

Ursachen von Reoperationen nach Mitralklappenoperationen

Petra Fischer

1402

AUS DER HERZCHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. med. Werner Klinger

Ursachen von Reoperationen nach Mitralklappenoperationen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Petra Fischer

aus

MÜNCHEN

Jahr

1982

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof.Dr.med.Werner Kliner

Mitberichterstatter:

Dekan: Prof.Dr.med.Wolfgang Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 29.7.1982



DISSERTATIONS - UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

DANKSAGUNG

Dem Direktor der herzchirurgischen Klinik Herrn Professor Dr. Werner Kliner gilt mein herzlicher Dank für die Stellung des Themas. Ganz besonders danke ich für die Betreuung während der Bearbeitung, die Überlassung aller nötigen Unterlagen und für die aufgewendete Mühe bei der Korrektur meiner Dissertation.

München, den 22.6.1982

Petra Fischer

Inhaltsverzeichnis

Historischer Überblick über die Mitralklappenchirurgie.....	1
I. Statistische Übersicht über das Krankengut und Aufteilung der Erstoperationen.....	5
II.Reoperationen nach klappenerhaltenden Operationen am geschlossenen Herzen.....	6
1. nach instrumentellen Kommissurotomien.....	6
2. nach digitalen Kommissurotomien.....	10
III.Reoperationen nach klappenerhaltenden Operationen am offenen Herzen.....	11
1. nach Wooler Plastiken.....	12
2. nach Anuloplastiken.....	14
3. nach offenen Kommissurotomien.....	14
4. nach Kommissurotomie und Wooler Plastik.....	16
IV.Reoperationen nach Klappenersatz.....	17
1. nach Björk-Shiley Mitralklappen.....	22
2. nach Starr-Edwards Kugelprothesen.....	23
3. nach Starr-Edwards Scheibenprothesen.....	25
4. nach Carpentier-Edwards Bioprothesen.....	26
5. nach Beall Mitralklappen.....	27
6. nach Kay-Shiley Mitralklappen.....	27
V. 2. Reoperation nach.....	28
1. geschlossener Kommissurotomie.....	29
2.a) offener Kommissurotomie.....	31
b) Wooler Plastik.....	31
3.a) Klappenersatz mit Starr-Edwards Kugelprothese.....	31
b) Klappenersatz mit Starr-Edwards Bioprothese.....	32
c) Klappenersatz mit Björk-Shiley Mitralklappe.....	32

VI. Emboliehäufigkeit bei den reoperierten Patienten.....	33
VII. Vorkommen von Tricuspidalvitien bei den reoperierten Patienten.....	33
VIII. Vorkommen von Blutungskomplikationen bei den reoperierten Patienten.....	34
IV. Diskussion	35

Die Mitralklappenchirurgie ist eine Errungenschaft des 20. Jahrhunderts. Sie begann, als am 20. Mai 1923 Cutler an einem elfjährigen Mädchen eine transventrikuläre Valvulotomie mit Hilfe eines Tenotoms unternahm.

Das Mädchen verstarb erst vier Jahre später an Herzversagen. Er operierte noch zwei Patienten mit dem Tenotom und vier weitere Patienten mit einem Valvulotom. Alle sechs Patienten starben.

Die zweite erfolgreiche Mitralklappenoperation wurde am 6. Mai 1925 von Souttar unternommen. Seine Technik war eine digitale transatriale Kommissurotomie.

1926 wiederholte im deutschen Sprachraum Pribram Cutlers Operation. Er operierte eine 38-jährige Frau, deren Mitralklappenkrankheit soweit fortgeschritten war, daß ihre einzige Chance in der Operation bestand. Pribram betrieb damals die Diagnostik nur auskultatorisch, palpatorisch und durch EKG. Er mußte die Indikation zur Operation ohne die heute üblichen Hilfsmittel wie Angiographie und Herzkatheter stellen. Er operierte in transventrikulärer Weise in Äthertropfnarkose, mit einem Überdruckapparat, in starker Anlehnung an die Cutler'sche Operationsmethode und unter Benutzung des Originalinstruments von Cutler, einem Cardiovalvulotom. Er beschrieb den Eingriff in folgender Weise: "Es war außerordentlich imponierend und eindrucksvoll, wie beinahe im Augenblick nach der Klappendurchtrennung, nach Beseitigung des Hindernisses, die Konfiguration des Herzens sich vollständig änderte. Der früher geblähte Vorhof wurde kleiner, während der linke Ventrikel anschwellte. Das Herz schlug ruhig und kräftig, als ob kein Eingriff an ihm vorgenommen worden war". (20) Über den weiteren postoperativen Verlauf berichtet er: "Die Operation selbst wurde trotz des doppelten Klappenfehlers und der noch bestehenden Endokarditis nicht nur

sehr gut vertragen, sondern es zeigte sich fast unmittelbar nach Durchtrennung der stenosierten Mitralostien eine wesentliche Erleichterung der Herzarbeit, die auch weiterhin in den nächsten Tagen anhielt, sich in Steigerung des Blutdrucks, Schwinden der Zyanose, niedriger Pulsfrequenz und subjektiver Besserung manifestierte."(20)

Das Befinden der Patientin war zunächst sehr zufriedenstellend. Am vierten Tag jedoch setzte Fieber ein und am sechsten postoperativen Tag verstarb die Patientin, offenbar an einer Sepsis.

Bis zum Ende der zwanziger Jahre wurden zehn Patienten operiert, nur zwei überlebten (eine transventrikuläre Tenotomie von Cutler und eine digitale transatriale Dilatation von Souttar). Fehlten doch zu dieser Zeit noch Hilfsmittel wie Überdrucknarkose, Antibiotika und Blutkonserven, deren Entwicklung erst in die Zeit zwischen 1935 und 1945 fällt.

1945 nahm man dann die Mitralklappenchirurgie wieder auf. Murray operierte mit einem transventrikulären Valvulotom und Harken 1947 ebenso. 1948 verwendete Bailey ein Messer zur Eröffnung der Klappenstenose. 1949 unternahmen Bailey und Harken digitale, transatriale Sprengungen. 1953 benutzte als Erster Charles Dubost einen transatrialen Dilatator, 1955 Andrew Legan einen transventrikulären Dilatator. Später setzte sich das transventrikuläre Vorgehen mit Hilfe des von Tubbs 1962 angegebenen Dilatators durch.

Durch die von Bigelow 1950 eingeführte Hypothermie und durch die Einführung des Pumpoxygenators (Herzlungenmaschine) 1953, begann die Ära der offenen Herzchirurgie.

Am 29. August 1954 wurde die erste erfolgreiche Operation eines Mitralvitiums am offenen Herzen von Walter Lillehei durchgeführt. 1959 beschrieb Merendino zum ersten Mal die Technik der Anuloplastik. Kay und Wooler modifizierten diese Technik später noch.

Die Möglichkeit zur Operation am offenen Herzen stimulierte die Entwicklung von künstlichen Herzklappen. Aber schon 1953, noch vor der Zeit der offenen Herzchirurgie konstruierte Hufnagel eine Ball- Käfigklappe aus Plexiglas, die allerdings nicht subcoronar, sondern in die Aorta descendens eingesetzt wurde. Sie war letzten Endes Vorläufer der Kugelklappe von Starr und Edwards, die 1960 erstmals subcoronar implantiert wurde.

Als Erste jedoch hatten allerdings 1959 Harken und Mitarbeiter eine von ihnen konstruierte Kugelklappe zum Klappenersatz verwendet.

Bei der Kugelklappe von Starr und Edwards bewegte sich in einem Käfig aus Titanium ein Silikon- Kautschuk- Ball. Der Nahtring bestand aus Teflongewebe. Diese in der Herzchirurgie oft verwendete Ball im Käfig - Klappe durchlief noch viele Veränderungen.

Später wurden sogenannte Niedrigprofil- oder Scheibenklappen entwickelt. (Modelle von Starr- Edwards, Kay- Shiley und Beall)

1965 konstruierte Wada eine Kippdeckelprothese, ebenso Björk 1969. (Modelle von Björk- Shiley, Lillehei- Kaster und Hall- Kaster)

Parallel lief die Entwicklung von biologischen Klappenprothesen. 1956 implantierte Murray eine frisch entnommene menschliche Aortenklappe in die Aorta descendens, die noch 5 Jahre später einwandfrei funktionierte.

Die Sterilisation dieser Bioprothesen, die anfangs mit Formalin, später auch mit Gefriertrocknung und Bestrahlung durchgeführt wurde, schädigte die Transplantate derart

daß sie häufig frühzeitig ausfielen.

Heute werden mit Glutaraldehyd behandelte, auf ein Gerüst aufgezoogene Schweineaortenklappen von Carpentier- Edwards und Hancock verwendet. Außerdem stehen heute auch nach dem Aortenklappenprinzip konstruierte Ventile aus mit Glutaraldehyd fixiertem Kälberperikard (Jonescu - Shiley) und aus glycerolfixierter Dura Mater (Zerbini) zur Verfügung.

Die Operationserfolge der verschiedenen Operationstechniken können nun nach vielen Jahren der Anwendung gut beurteilt werden. Sie drücken sich nicht nur in der Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit der Patienten, in der Früh- oder Spätletalität der verschiedenen Operationstechniken, sondern auch in Häufigkeit und Ursachen der notwendig gewordenen Reoperation des Mitralvitiums aus.

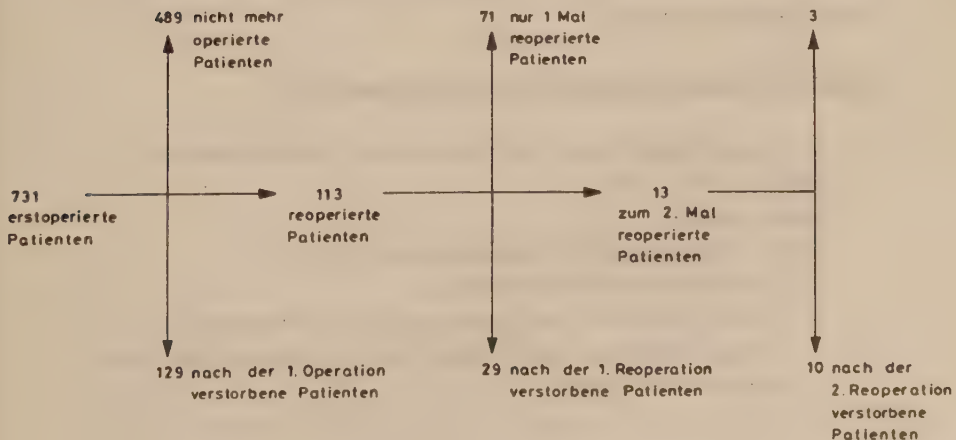
Vor allem die Ursachen der Zweitoperation sollen hier an dem an der herzchirurgischen Universitätsklinik München vorliegenden Krankengut untersucht werden.

I. 1.

731 Patienten wurden von 1959 bis Ende 1979 an der herzchirurgischen Universitätsklinik München an einem isolierten Mitralvitium operiert. Einzelne Patienten wurden auch schon vor 1959 erstoperiert, manchmal auch an anderen Kliniken.

Von diesen 731 Patienten mußten 113 reoperiert werden (15, 46 %). 100 Patienten wurden ein Mal (13, 68 %) und 13 Patienten zwei Mal (1,78 %) erneut operativ behandelt. Bis jetzt sind insgesamt 168 Patienten verstorben (22, 98 %). 129 Patienten (17,65 %) verstarben ohne reoperiert zu werden. Nach dem zweiten operativen Eingriff überlebten 29 Patienten (3,97 %) und nach dem Dritteingriff 10 Patienten nicht (1,37 %). Bei ein Mal operierten Patienten ist eine Letalitätquote von 22, 98 %, bei zwei Mal Operierten von 26,13 % und bei drei Mal Operierten von 76,92 % festzustellen. Von den erstoperierten Patienten wurden 15,46 % reoperiert. Von den zweitoperierten Patienten wurden 11,71 % ein drittes Mal operiert. (siehe Tabelle 1)

Tabelle 1:



I.2.

Die Gesamtzahl der Erstoperationen an 731 Patienten teilt sich auf in:

- a) 267 klappenerhaltende Operationen am geschlossenen Herzen (36,53 %).
- b) 133 klappenerhaltende Operationen am offenen Herzen (18,19 %).
- c) 331 Operationen mit Klappenersatz (45,28 %).

II.

267 Patienten wurden durch klappenerhaltende Operationen am geschlossenen Herzen erstoperiert.

Diese 267 Erstoperationen teilen sich auf in:

- 1) 249 Instrumentelle Kommissurotomien (93,26 %).
- 2) 18 digitale Kommissurotomien (6,74 %).

Von 267 erstoperierten Patienten wurden 80 Patienten reoperiert. Das sind 29,96 % der Erstoperierten.

zu II.1.

Von den 249 Patienten, die instrumentell kommissurotomiert wurden, wurden 72 Patienten reoperiert ($\hat{=}$ 26,97 % der Erstoperierten).

Diese 72 Reoperationen teilen sich auf in:

- 1) 12 klappenerhaltende Operationen am geschlossenen Herzen (16,67 %).
Davon waren:
 - a) 9 instrumentelle Kommissurotomien
 - b) 2 digitale Kommissurotomien
 - c) 1 Thorakotomie, bei der nur eine Austastung des linken Vorhofs, aber keine erneute Kommissurotomie vorgenommen wurde.

- 2) 9 klappenerhaltene Operationen am offenen Herzen
(12,5 %).

Davon waren:

- a) 5 Wooler Plastiken
- b) 3 offene Kommissurotomien
- c) 1 Naht eines Einrißes im aortalen Segel der
Mitrals und Eröffnung der Reststenose

- 3) 51 Operationen mit Klappenersatz (71,83 %).

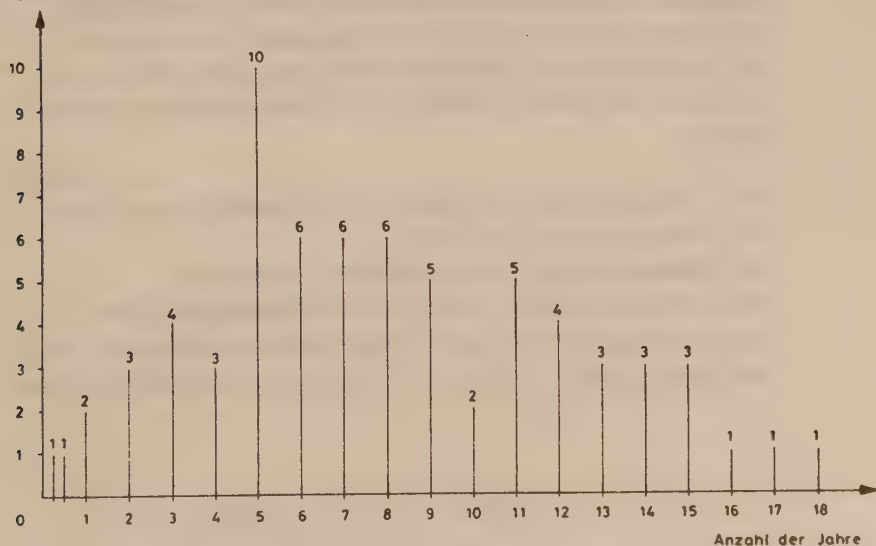
Davon waren:

- a) 20 Björk-Shiley Mitralklappen
- b) 22 Starr-Edwards Kugelprothesen
(8 x Modell 6000, 3 x Modell 6300, 7 x Modell 6310,
4 x Modell 6320)
- c) 3 Lillehei-Custer Mitraventile
- d) 3 Beall Scheibenklappen
- e) 3 Carpentier-Edwards Bioprothesen

Die Reoperation erfolgte nach durchschnittlich 7,69 Jahren.
Die Aufteilung der Jahresabstände zwischen Erstoperation
und Reoperation siehe Tabelle 2.

Tabelle 2:

Anzahl der Patienten



Die Ursachen der Reoperationen waren:

- 1) bei 34 Patienten die Ausbildung eines kombinierten Vitiums (47,22 %).
Bei 11 Patienten konnte man ein schweres verkalktes, kombiniertes Vitium feststellen. Bei einem Patienten wurde das kombinierte Vitium durch eine recurrente Endokarditis und bei einem Anderen durch eine rezidivierende Myokarditis verursacht.
- 2) bei 28 Patienten Stenoserezidive (38,83 %).
6 Patienten hatten ein verkalktes Stenoserezidiv. Bei einem Patient wurde das Stenoserezidiv durch eine Endokarditis lenta verursacht.
- 3) bei 2 Patienten die Ausbildung einer Insuffizienz (2,78 %).
- 4) bei 3 Patienten eine frustrane Erstoperation (4,17 %).
Bei einem Patienten war die Erstoperation frustran, da das Vitium eine Insuffizienz und nicht wie angenommen eine Stenose war. Bei einem anderen Patienten widerstand der derbfibröse Klappenring allen Sprengungsversuchen und eine starke Reststenose blieb zurück. Bei einem dritten Patienten verblieb eine starre Stenose und außerdem entstand eine traumatische Insuffizienz.
- 5) bei 5 Patienten eine traumatische Insuffizienz durch die Erstoperation (6,94 %).
Die traumatischen Insuffizienzen entstanden:
bei einem Patienten durch Dilatatorsprengung. Das aortale Segel riß kurz vor der vorderen Kommissur ein. Bei einem anderen Patienten durch großflächige Perfora-

tion am Anulus im Bereich der anteromedialen Kommissur. Bei einem dritten Patienten entstand eine leichte traumatische Insuffizienz, weil die vordere Kommissur mit dem Messer eingeschnitten werden mußte. Sie verschlechterte sich noch.

Nach der ersten Reoperation sind 20 Patienten verstorben (27,78 % der Reoperierten mit Erstoperation: geschlossene Kommussurotomie). Der Exitus trat im Mittel 206 Tage nach der Reoperation ein. Die Frühletalität der Reoperation betrug 15,28 %. Die Spätletalität betrug 8,33 %. Die Aufteilung der Zeitabstände zwischen Reoperation und Exitus siehe Tabelle 3 und 4.

Tabelle 3:

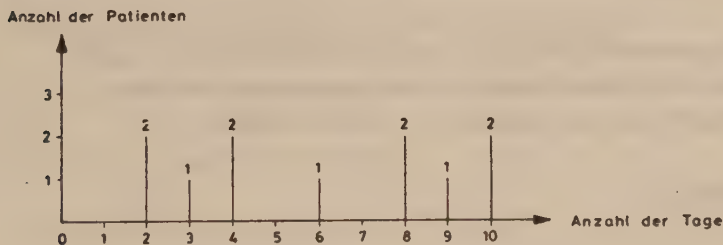
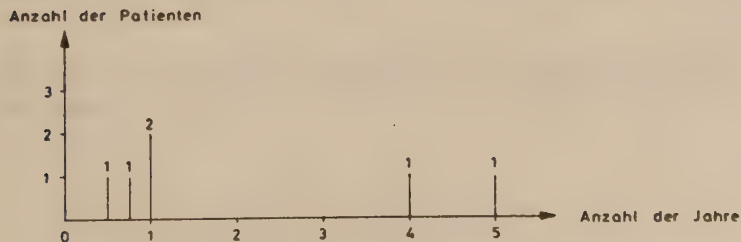


Tabelle 4:



zu II.2.

Von den 18 Patienten, die digital kommissurotomiert wurden, wurden 7 Patienten reoperiert ($\hat{=}$ 38,89 % der Erstoperierten).

Diese 7 Reoperationen teilen sich auf in:

1) 4 Klappenerhaltende Operationen am geschlossenen Herzen (57,14 %).

· Es handelte sich dabei bei allen vier Patienten um instrumentelle Kommissurotomien.

2) 3 Operationen mit Klappenersatz (42,86 %).

Davon waren:

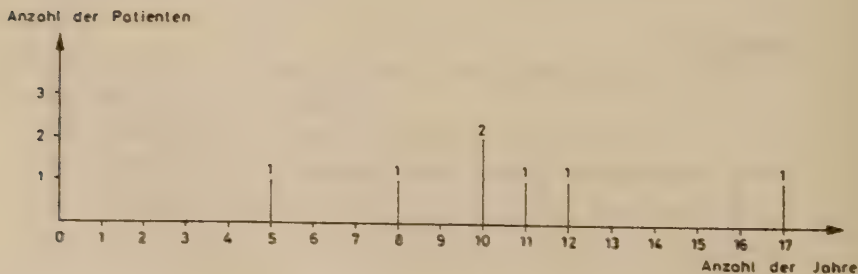
a) 2 Starr-Edwards Kugelklappen

(1 x Modell 6120, 1 x Modell 6320)

b) 1 Beall Scheibenklappe

Die Reoperation erfolgte nach durchschnittlich 10,43 Jahren. Die Aufteilung der Jahresabstände zwischen Erstoperation und Reoperation siehe Tabelle 5.

Tabelle 5:



Die Ursachen der Reoperationen waren:

- 1) bei 4 Patienten Stenoserezidive (57,14 %).
- 2) bei 3 Patienten die Ausbildung eines kombinierten verkalkten Vitiums (42,86 %).

Nach der ersten Reoperation ist ein Patient verstorben. (24,29 % der Reoperierten mit Erstoperation: digitale Kommissurotomie). Der Tod trat bei diesem Patienten 25 Tage nach der Reoperation ein. Die Frühletalität der Reoperation betrug daher 14,29 %. Die Spätletalität kann mit 0 % angegeben werden.

III.

133 Patienten wurden durch klappenerhaltende Operationen am offenen Herzen erstoperiert.

Diese 133 Erstoperationen teilen sich auf in:

- 1) 74 Wooler Plastiken (55,64 %).
- 2) 13 Anuloplastiken (9,77%).
- 3) 40 offene Kommissurotomien (30,08 %).
- 4) 6 Patienten erhielten eine kombinierte Operation: Kommissurotomie und Wooler Plastik (4,51 %).

Von 133 erstoperierten Patienten wurden 22 Patienten reoperiert. Das sind 16,54 % der Erstoperierten.

zu III. 1.

Von den 74 Patienten, die mittels einer Wooler Plastik operiert wurden, wurden 16 Patienten reoperiert ($\hat{=}$ 21,62 % der Erstoperierten).

Diese 16 Reoperationen teilen sich auf in:

- 1) 3 klappenerhaltende Operationen am offenen Herzen (18,75 %).

Bei allen drei Patienten wurde eine Wooler Plastik durchgeführt.

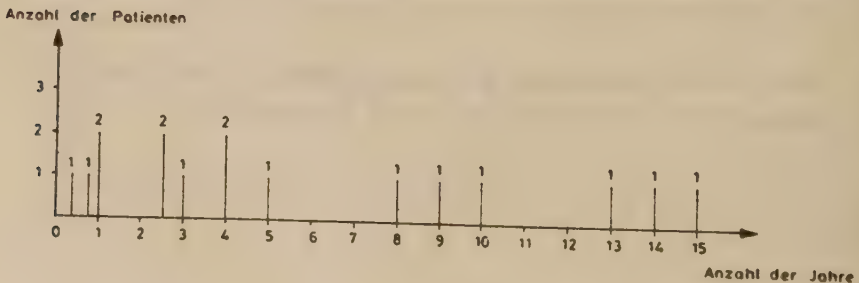
- 2) 13 Operationen mit Klappenersatz (18,25 %)

Davon waren:

- a) 3 Björk - Shiley Mitralklappen
- b) 8 Starr - Edwards Kugelklappen
(4x Modell 6000, 1x Modell 6300, 1x Modell 6310, 2x Modell 6320)
- c) 2 Starr Edwards - Scheibenklappen

Die Reoperation erfolgte nach durchschnittlich 5,81 Jahren. Die Aufteilung der Jahresabstände zwischen Erst - und Reoperation siehe Tabelle 6

Tabelle 6:



Die Ursachen der Reoperationen waren:

- 1) bei 8 Patienten Insuffizienzrezidive (50 %).
Bei einem Patienten wurde die schwere Insuffizienz durch Rheumarezidive verursacht, bei einem anderen Patienten durch Myokarditis.
- 2) bei 6 Patienten die Ausbildung eines schweren kombinierten Vitiums (37,5 %).
Bei 3 Patienten verursachten rheumatische Rezidive dieses schwere kombinierte Vitium.
- 3) bei 2 Patienten eine Nahtinsuffizienz der Wooler Plastik (12,5 %).
Bei einem Patienten entstand durch diese Nahtinsuffizienz eine erneute, schwere Insuffizienz. Bei einem anderen Patienten verursachte ein Ausriß der Wooler Plastik an der anterioren Kommissur die Schlußunfähigkeit der Klappe.

Nach der ersten Reoperation sind 4 Patienten verstorben (25 % der Reoperierten mit Erstoperation: Wooler Plastik). Der Exitus trat im Mittel 1 Jahr nach der Reoperation ein. Die Frühletalität der Reoperation betrug 18,75 %. Die Spätletalität der Reoperation betrug 6,25 %. Die Aufteilung der Zeitabstände zwischen Reoperation und Exitus siehe Tabellen 7 und 8.

Tabelle 7:

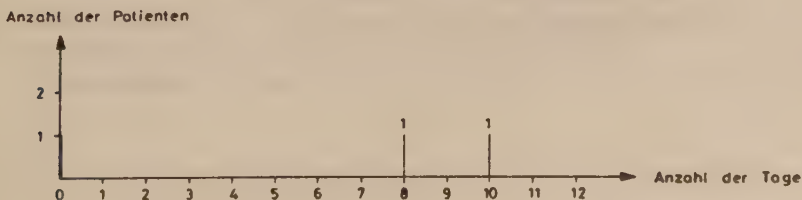
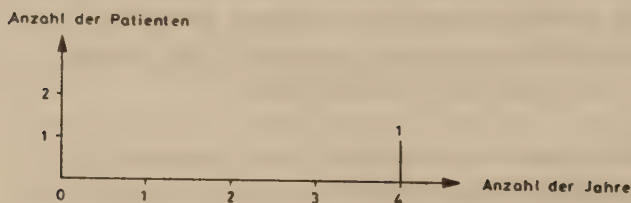


Tabelle 8:



zu III.2.

Von den 13 Patienten, die mittels einer Anuloplastik operiert worden sind, wurde kein Patient reoperiert.

zu III.3.

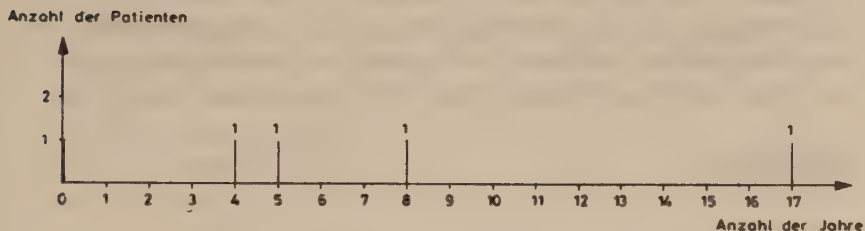
Von den 40 Patienten, die offen kommissurotomiert wurden, wurden 5 Patienten reoperiert. ($\hat{=}$ 12,5% der Erstoperierten).

Diese 5 Reoperationen teilen sich auf in:

- 1) 1 klappenerhaltende Operation am offenen Herzen (20 %). Es handelte sich dabei um eine offene Kommissurotomie.
- 2) 4 Operationen mit Klappenersatz (80 %).
Davon waren:
 - a) 1 Björk-Shiley Mitralklappe
 - b) 2 Starr-Edwards Kugelklappen
(1 x Modell 6310, 1 x Modell 6320).
 - c) 1 Starr-Edwards Scheibenklappe

Die Reoperation erfolgte nach durchschnittlich 6,8 Jahren. Die Aufteilung der Jahresabstände zwischen Erstoperation und Reoperation siehe Tabelle 9.

Tabelle 9:



Die Ursachen der Reoperationen waren:

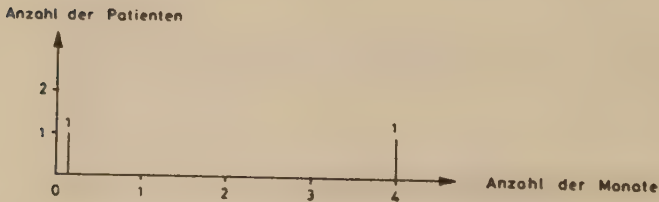
- 1) bei 1 Patient ein Stenoserezidiv (20 %).
- 2) bei 1 Patient die Ausbildung eines kombinierten Vitiums. (20 %)
- 3) bei 2 Patienten eine traumatische Insuffizienz, entstanden durch die Erstoperation. (40 %)
bei einem Patienten verursachten die traumatisch entstandene Insuffizienz und eine Restenosierung ein kombiniertes Vitium. Bei dem anderen Patienten entstand durch Klappensprengung eine enorme Klappeninsuffizienz.

4) bei 1 Patienten eine frustrane Erstoperation (20 %).

Bei diesem Patienten wurde die Mitralklappe nur teilkorrigiert. Sie war so geschrumpft, daß sie nicht vollständig durchgängig zu machen war.

Nach der ersten Reoperation sind 2 Patienten verstorben. (40 % der Reoperierten mit Erstoperation: offene Kommissurotomie). Der Exitus trat im Mittel 62 Tage nach der Reoperation ein. Die Frühletalität und die Spätletalität der Reoperation betrugen je 20 %. Die Aufteilung der Zeitabstände zwischen Reoperation und Exitus siehe Tabelle 10.

Tabelle 10:



zu III.4.

Von den 6 Patienten, die mit einer kombinierten Operation (Kommissurotomie und Wooler Plastik), wurde ein Patient reoperiert. Der Patient wurde durch Klappenersatz mit einer Björk-Shiley Mitralklappe reoperiert. Die Reoperation erfolgte nach 11 Jahren und wurde durch Ausbildung eines schweren, kombinierten Vitiums verursacht.

IV.

331 Patienten wurden durch Operationen mit Klappen-
ersatz erstoperiert.

Diese 331 Erstoperationen teilen sich auf in:

- 1) 116 Operationen mit Björk-Shiley Mitralklappen
(36,25 %).
- 2) 154 Operationen mit Starr-Edwards Kugelprothesen
(48,13 %).
 - a) 55 x Modell 6000
 - b) 19 x Modell 6120
 - c) 15 x Modell 6300
 - d) 19 x Modell 6310
 - e) 46 x Modell 6320
- 3) 21 Operationen mit Starr-Edwards Scheibenprothesen
(6,56 %).
 - a) 1 x Modell 6500
 - b) 20 x Modell 6520
- 4) 13 Operationen mit Carpentier-Edwards Bioprothesen
(4,06 %).
- 5) 13 Operationen mit Beall-Mitralklappen (4,06 %).
 - a) 8 x medium
 - b) 5 x large
- 6) 14 Operationen mit Kay-Shiley Mitralklappen
(4,38 %).

Von den 331 erstoperierten Patienten wurden 11 Patienten
reoperiert. Das sind 3,92 % der Erstoperierten.

Die Kunstklappen, die an unserer Klinik zum Mitralklappen-ersatz verwendet wurden, haben folgende Wirkprinzipien:

1. Das Kugel- Ball-Prinzip:

Monokäfigklappe nach Starr- Edwards (Abb. 1) mit einem Klappenkäfig aus Titanium, einem Nahtring aus Teflon, und einem Silikon- Kautschuk- Ball. Diese Kunstklappe ist schon seit mehr als 10 Jahren in Verwendung und auch bei ungünstigen anatomischen Bedingungen relativ gut zu implantieren, hat jedoch bei kleinen Modellen einen hohen hämodynamischen Druckgradienten.

2. Das Scheiben- Prinzip:

Hub- (Pendel-) Scheibenklappe nach Starr- Edwards mit Nahtring und Scheibe aus Teflon in einem Bügelkäfig aus Titanium. Beall und Kay- Shiley bieten ebenfalls Niedrigprofilklappen an (Abb. 2). Auch hier weisen die kleinen Klappengrößen einen hohen Druckgradienten auf.

3. Das Kippdeckel- Scheiben- Prinzip:

hergestellt von Björk- Shiley (Abb. 3) und Lillehei-Kaster (Abb. 4) mit einem Nahtring aus Dacron-Velours, einem Klappenkörper aus Titanium und einer Klappenscheibe aus Pyrolite. Diese Kunstklappen weisen große Öffnungsflächen auf.

4. Bioprothesen:

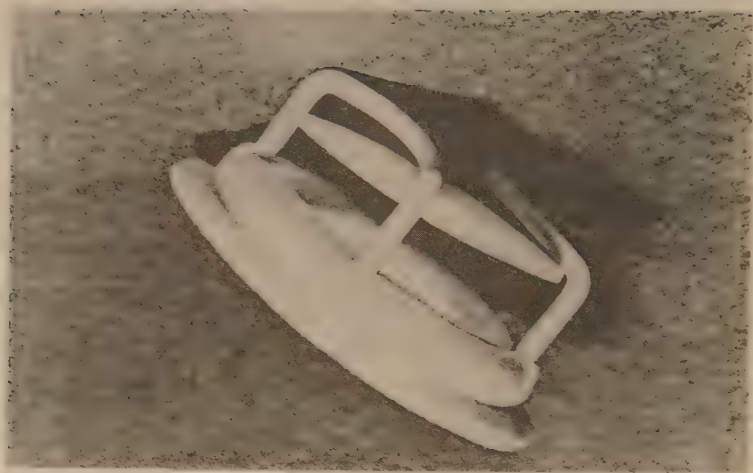
Eine auf ein Plastik- Dacron Gerüst aufgezugene Schweine-Aortenklappe mit zentralem Blutfluß und praktisch geräuschlos. Außerdem ist nach drei Monaten keine Antikoagulation mehr erforderlich. Die Haltbarkeit dieser Bioprothesen ist jedoch noch von nicht vorhersehbarer Dauer (Abb. 5)



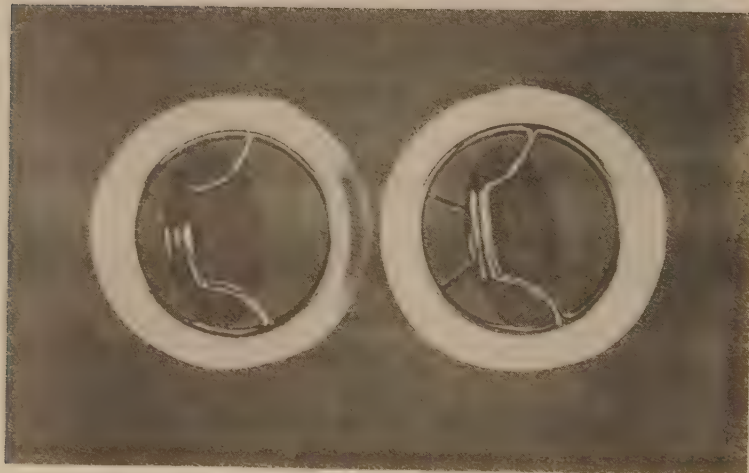
Starr- Edwards Kugelprothese (Modell 6120)



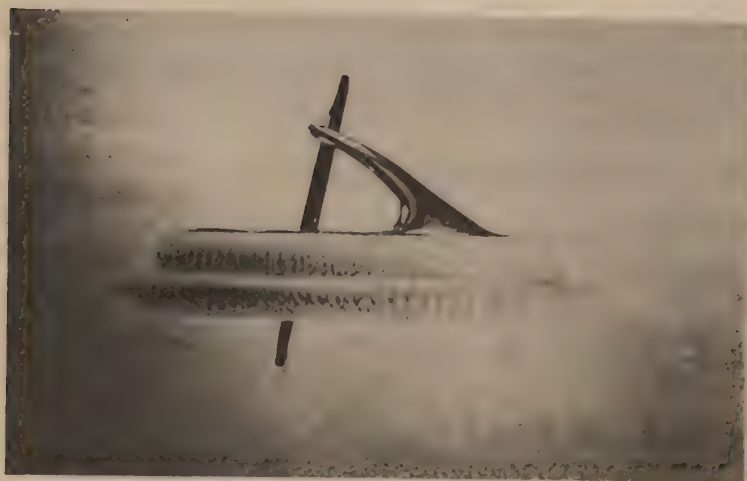
Smeloff- Cutter Kugelprothese



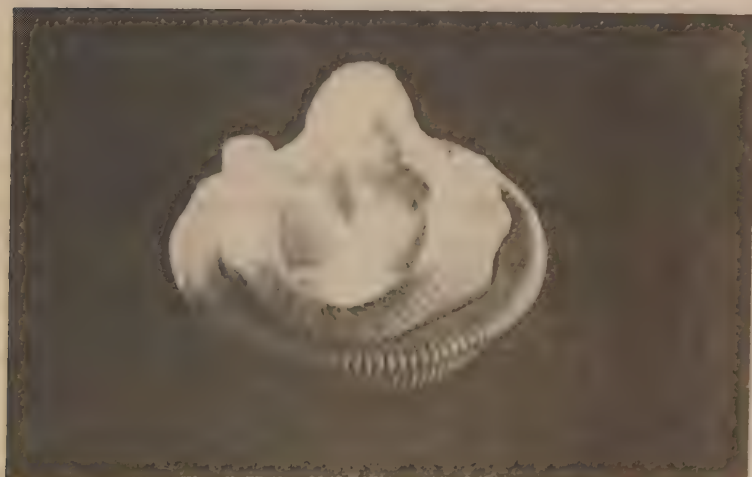
Beall (Pendelscheiben-) Mitralklappe



Björk- Shiley Kippdeckelscheibenklappe



Lillehei- Kaster Kippscheibenklappe



Carpentier- Edwards Bioprothese

zu IV.1.

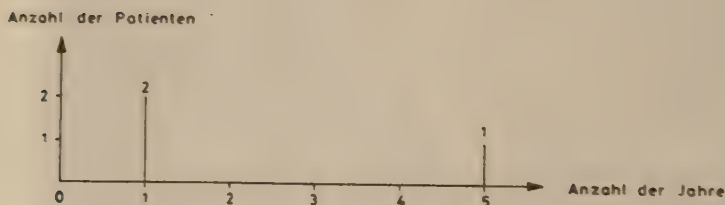
Von den 116 Patienten, die mit Björk-Shiley Mitralklappen erstoperiert wurden, wurden 3 Patienten reoperiert ($\hat{=}$ 2,59 % der Erstoperierten).

Diese 3 Reoperationen teilen sich auf in:

- 1) 1 Klappenersatz mit einer Carpentier-Edwards Bioprothese (33 %).
- 2) 1 Klappenersatz mit einer Starr-Edwards Scheibenklappe (33 %).
- 3) 1 Rethorakotomie wegen Klappendysfunktion (33 %).

Die Reoperation erfolgte nach durchschnittlich 2,33 Jahren. Die Aufteilung der Jahresabstände zwischen Erstoperation und Reoperation siehe Tabelle 11.

Tabelle 11:



Die Ursachen der Reoperationen waren:

Bei allen drei Patienten eine Dysfunktion der Kunstklappe. Bei einem Patienten behinderte starke Bindegewebsneubildung das Klappenspiel, insbesondere bei der Öffnung der Kunstklappe. Bei einem zweiten Patienten war die Kunstklappe durch überschießende Neointima in ihrer Öffnungsfähigkeit beeinträchtigt. Da die Björk- Shiley- Kippdeckelprothese zum Septum hin öffnet, könnte die Öffnungsbehinderung auch durch Septumberührung verursacht worden sein. Bei dem dritten Patienten hatten organisierte, thrombotische Auflagerungen die Arbeit der Kunstklappe gestört, da es nicht möglich war bei diesem Patienten eine antikoagulierende Therapie durchzuführen. Es befand sich außerdem ein kugelförmiger, frischer Thrombus vor der allseitig verbackenen und überwachsenen Mitralklappe, von der man lediglich noch ein kleines Segment der Klappenscheibe erkennen konnte. Der Halteapparat der Kunstklappe war von der Vorhofseite aus von thrombotischem, organisiertem Material eingewachsen. Die Durchtrittsöffnung durch diese fast unbewegliche Klappe entsprach einer Bleistiftminendicke.

Nach der ersten Reoperation ist ein Patient verstorben. (33,33 % der Reoperierten mit Erstoperation: Klappenersatz mit Björk - Shiley Mitralklappe). Der Patient verstarb am Operationstag. Die Frühletalität der Reoperation betrug daher 33,33 %. Die Spätletalität kann mit 0 % angegeben werden.

zu IV. 2.

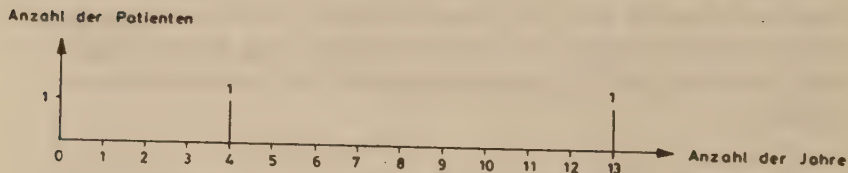
Von den 154 Patienten, die mit Starr- Edwards Kugelprothesen erstoperiert wurden, wurden zwei Patienten reoperiert ($\hat{=}$ 1,3 % der Erstoperierten).

Diese 2 Reoperationen teilen sich auf in:

- 1) Klappenersatz mit einer Starr-Edwards Bioprothese (50 %).
- 2) Defektverschluß der Klappenprothese (50 %).
Der Defekt wurde durch zwei über Teflon gestochene U-Nähte verschlossen.

Die Reoperation erfolgte nach durchschnittlich 8,5 Jahren. Die Aufteilung der Jahresabstände zwischen Erstoperation und Reoperation siehe Tabelle 12.

Tabelle 12:



Die Ursachen der Reoperationen waren:

- 1) bei einem Patienten Defekt der Klappenprothese und paravalvuläres Leck (50 %). Im Bereich der Aortenwurzel bestand ein etwa 5 mm starker Defekt, der zwischen 2 Nähten unmittelbar am Prothesenrand entstanden ist.

- 2) bei einem Patienten Klappendysfunktion durch Endocarditis lenta. (50 %). Die Klappenbasis der Kugelklappenprothese war mit dicken, fibrotischen Auflagerungen verwachsen. Das Ostium war allseitig eingeengt und der Silasticball schloß den Klappenring nicht mehr vollständig.

Nach der ersten Reoperation ist kein Patient verstorben. Daher können Früh- und Spätletalität mit 0 % angegeben werden.

zu IV.3.

Von den 21 Patienten, die mit Starr-Edwards Scheibenprothesen erstoperiert wurden, wurden 4 Patienten reoperiert ($\hat{=}$ 19,5 % der Erstoperierten).

Diese 4 Reoperationen teilen sich auf in:

- 1) 1 Klappenersatz mit einer Björk-Shiley Mitralklappe (25 %).
- 2) Klappenersatz bei 2 Patienten mit einer Starr-Edwards Kugelklappe (50 %).
(1 x Modell 6310, 1 x Modell 6320)
- 3) Verschluß zweier paravalvulärer Lecks (25 %).

Die Reoperation erfolgte nach durchschnittlich 2,18 Jahren. Die Aufteilung der Jahresabstände zwischen Erstoperation und Reoperation siehe Tabelle 13.

Tabelle 13:

Anzahl der Patienten



Die Ursachen der Reoperationen waren:

- 1) bei 2 Patienten die Entstehung eines paravalvulären Lecks der Kunstklappe (50 %).
- 2) bei einem Patienten die Entstehung zweier paravalvulärer Lecks der Kunstklappe (25 %).
- 3) bei einem Patienten die Entstehung zweier paravalvulärer Lecks und eine Thrombose der Kunstklappe. (25 %)

Nach der ersten Reoperation ist ein Patient verstorben. (25 % der Reoperierten mit Erstoperation: Klappenersatz mit Starr-Edwards Scheibenprothese). Der Patient verstarb 14 Tage nach der Reoperation. Die Frühletalität der Reoperation betrug daher 25 %. Die Spätletalität kann mit 0 % angegeben werden.

zu IV.4.

Von den 13 Patienten, die mit Carpentier-Edwards Bioprothese erstoperiert wurden, wurde kein Patient reoperiert.

zu IV.5.

Von den 13 Patienten, die mit Beall-Mitralklappen erstoperiert wurden, wurde kein Patient reoperiert.

zu IV.6.

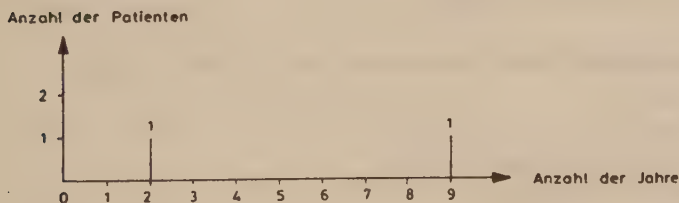
Von den 14 Patienten, die mit Kay-Shiley Mitralklappen erstoperiert wurden, wurden 2 Patienten reoperiert (14,29 % der Erstoperierten).

Diese 2 Reoperationen teilen sich auf in:

- 1) 1 Klappenersatz mit einer Björk-Shiley Mitralklappe (50 %).
- 2) Versorgung der Nahtinsuffizienz der Kunstklappe bei einem Patienten (50 %).

Die Reoperation erfolgte nach durchschnittlich 5,5 Jahren. Die Aufteilung der Jahresabstände zwischen Erstoperation und Reoperation siehe Tabelle 14.

Tabelle 14:



Die Ursachen der Reoperationen waren:

- 1) bei einem Patienten ein Nahtinsuffizienz der Kunstklappe (50 %).

- 2) bei einem Patienten eine Klappendysfunktion (50 %).
Die Kunstklappe zeigte flächenförmige, dünne Auflagerungen, so daß eine Beschädigung der Scheibe anzunehmen war. Die Oberfläche der Silikon-Kautschuk Scheibe war aufgerauht, während im Bereich des Randes mehr oder weniger tiefe Einschnitte waren.

Von diesen Patienten ist keiner nach der Reoperation gestorben. Früh- und Spätletalität können daher mit 0 % angegeben werden.

V.

Von 113 reoperierten Patienten wurden 13 Patienten noch ein zweites Mal reoperiert. Das sind 9,77% der reoperierten Patienten und 1,78 % der Gesamtpatientenzahl.

Die 113 Reoperationen teilen sich auf wie folgt in:

- 1) 13 klappenerhaltende Operationen am geschlossenen Herzen (13,97 %).
Bei allen 13 Operationen handelt es sich um instrumentelle Kommissurotomien.
- 2) 12 klappenerhaltende Operationen am offenen Herzen (12,9 %).
Davon waren:
a) 4 offene Kommissurotomien
b) 8 Wooler Plastiken
- 3) 68 Operationen mit Klappenersatz (73,11 %).
Davon waren:
a) 36 Starr-Edwards Kugelklappen
b) 5 Starr-Edwards Bioprothesen
c) 27 Björk-Shiley Mitralklappen

zu V.1.

Von den 13 Patienten, die durch eine geschlossene Kommissurotomie reoperiert worden sind, sind 8 Patienten zum zweiten Mal reoperiert worden ($\hat{=}$ 61,54 % der Reoperierten).

Diese 8 Drittoperationen teilen sich auf in:

- 1) eine klappenerhaltende Operation am offenen Herzen (12,5 %).

Es handelte sich dabei um eine geschlossene Kommissurotomie.

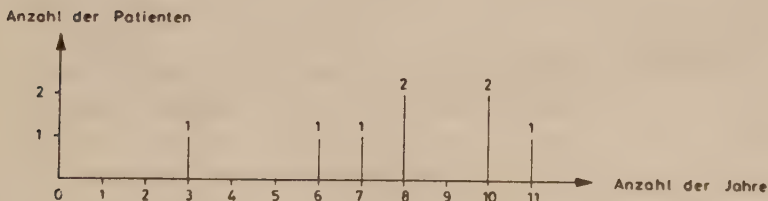
- 2) 7 Operationen mit Klappenersatz (87,5 %).

Davon waren:

- a) 3 Starr-Edwards Kugelklappen
- b) 2 Björk-Shiley Mitralklappen
- c) 2 Kay-Shiley Mitralklappen

Die Reoperation erfolgte nach durchschnittlich 7,88 Jahren. Die Aufteilung der Jahresabstände zwischen 1. und 2. Reoperation siehe Tabelle 15.

Tabelle 15



Die Ursachen der Reoperationen waren:

- 1) bei 4 Patienten ein Stenoserezidiv (50 %).

Dieses Stenoserezidiv war bei 2 Patienten verkalkt.

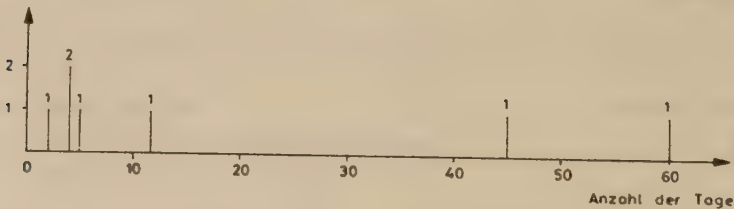
- 2) bei 4 Patienten die Ausbildung eines kombinierten Vitiums (50 %).

Ein Patient hatte ein schweres, verkalktes, kombiniertes Vitium.

Nach der 2. Reoperation sind 7 Patienten verstorben. (87,5 % der zwei Mal reoperierten Patienten mit erster Reoperation: geschlossene Kommissurotomie). Der Exitus trat im Mittel 19 Tage nach der zweiten Reoperation ein. Die Frühletalität der zweiten Reoperation betrug 71,43 %. Die Spätletalität kann mit 28,57 % angegeben werden. Die Aufteilung der Zeitabstände zwischen zweiter Reoperation und Exitus siehe Tabelle 16.

Tabelle 16:

Anzahl der Patienten



zu V. 2. a

Von den vier Patienten, die mit einer offenen Kommissurotomie reoperiert worden sind, wurde ein Patient ein drittes Mal operiert ($\hat{=}$ 25 % der reoperierten Patienten). Bei der Drittoperation wurde eine Björk - Shiley Mitralklappe implantiert. Sie erfolgte 18 Jahre nach der Zweitoperation. Es hatte sich bei dem Patienten erneut ein kombiniertes Vitium ausgebildet.

zu V. 2. b

Von den acht Patienten, die bei der Zweitoperation eine Wooler- Plastik erhalten hatten, mußte ein Patient erneut operiert werden ($\hat{=}$ 12, 5 % der Reoperierten). Bei der zweiten Reoperation wurde ein Klappenersatz mit einer Starr- Edwards Kugelprothese vorgenommen. Sie erfolgte zwei Jahre nach der Zweitoperation, weil der Patient ein schweres Insuffizienzrezidiv hatte.

zu V. 3. a

Von den 36 Patienten, die bei der zweiten Operation eine Starr- Edwards Kugelklappe erhalten hatten, ist ein Patient ein drittes Mal operiert worden ($\hat{=}$ 2.78 % der Reoperierten). Bei der Drittoperation wurde wieder eine Starr- Edwards Kugelklappe implantiert. Sie wurde nach einem Jahr vorgenommen, da ein paravalvuläres Leck und ein Klappenringdefekt festgestellt worden waren. Der Ausriß der Kunstklappe erfolgte an der anterolateralen Circumferenz. Es entstand ein erheblicher systolischer Reflux in den linken Vorhof. Der Dacronüberzug des Klappenkäfigs sowie des Klappenrings war an mehreren Stellen, dort, wo der Ball anschlug zerfetzt. Der Patient verstarb 10 Tage nach dem Dritteingriff.

zu V.3.b

Von den fünf Patienten, die durch Klappenersatz mit einer Starr- Edwards Bioprothese zweitoperiert wurden, wurde ein Patient ein drittes Mal operiert. ($\approx$ 20 % der Reoperierten). Bei dem dritten Eingriff wurde ein paravalvuläres Leck verschlossen und eine Klappenrevision vorgenommen. Er erfolgte drei Wochen nach der Zweitoperation, weil ein paravalvuläres Leck von Bleistiftgröße im Bereich der posteromedialen Kommissur entstanden war. Der Patient verstarb 10 Tage postoperativ an zerebralem Versagen, da die zentralen Regulationsmechanismen zum Erliegen gekommen waren.

zu V. 3. c

Von den 27 Patienten, die bei der Reoperation eine Björk-Shiley Prothese erhalten hatten, mußte ein Patient nach zwei Jahren durch Implantation einer Starr- Edwards Scheibenklappe erneut operiert werden, da eine Klappendysfunktion entstanden war. Drei mm dicke Gewebewucherungen hatten eine akute Klappenobstruktion verursacht.

Vorhof und Ventil waren derart überwuchert, daß sich die Kunstklappe nur noch 5 - 10 Grad öffnete. Der Patient verstarb einen Tag postoperativ offensichtlich an Rechtsherzversagen.

VI.

Bei der Gruppe der 113 Patienten, bei denen Zweioperationen vorgenommen worden waren, ereigneten sich bei 21 Patienten Embolien (18,58 %). Das entspricht einer Embolierate von 0,02 / Patientenjahr.

Nach dem ersten operativen Eingriff traten bei 10 Patienten Embolien auf (14,16 %). Alle 10 Patienten standen nicht unter Antikoagulantientherapie.

Lokalisation: 4 Patienten hatten cerebrale Embolien (8,1, 8 und 9 Jahre postoperativ), 4 Patienten Lungenembolien (8Tage, 6, 8, und 10 Jahre postoperativ) und bei zwei Patienten saß der Embolus in der rechten Arteria femoralis (8 und 9 Jahre postoperativ).

Nach der Zweioperation waren bei 11 Patienten embolische Ereignisse (9,73 %),

Davon unter Antikoagulantientherapie bei drei Patienten (2,65 %).

Lokalisation: 2 Patienten je zwei cerebrale Embolien (3 und 6 Jahre / 1 und 2 Jahre postoperativ).

Ein anderer Patient erlitt 2 Jahre postoperativ eine cerebrale Embolie (der Prothrombinwert lag bei 42 - 75 %)

Ohne Antikoagulantientherapie bei 8 Patienten (7,07 %).

Lokalisation : cerebrale Embolien bei sechs Patienten (intraoperativ, unmittelbar postoperativ, 1 Tag, 1, 2 und 5 Jahre postoperativ). Bei zwei weiteren Patienten saß der Embolus je einmal in der Arteria iliaca communis sinistra (2 Jahre postoperativ) und in der Aortengabel. (10 Tage postoperativ).

VII.

51 der 113 reoperierten Patienten hatten ein zusätzliches Tricuspidalvitium (45,13 %).

Nach der Erstoperation bestand bei 32 Patienten (28,32 %)
ein Trikuspidalvitium

Davon waren:

3 organische Tricuspidalvitien (9, 38 %)

29 relative Tricuspidalvitien (90, 62 %)

Bei der Zweitoperation wurde bei 11 dieser Patienten das
Tricuspidalvitium operativ angegangen (34, 37 %).

Von den zwei Mal operierten Patienten wiesen 18 Patienten
ein Trikuspidalvitium auf (15, 93 %).

Davon waren:

3 organische Tricuspidalvitien (16,67 %)

15 relative Tricuspidalvitien (83, 33 %)

Bei der Drittoperation wurde bei drei dieser Patienten
das Tricuspidalvitium operativ angegangen (16,67 %).

Von den drei Mal operierten Patienten hatte noch ein
Patient ein Trikuspidalvitium (0, 89 %). Eswar relativer
Natur:

VIII.

Sechs der 113 reoperierten Patienten hatten Blutungs-
komplikationen (5,3 %). Diese resultierten aus der
nach Klappenersatz eingeleiteten Antikoagulantientherapie.

Alle sechs (weiblichen) Patienten hatten folgende Blu-
tungskomplikationen nach dem zweiten operativen Eingriff:

Patientin 1 : Neigung zu Epistaxis und gingivalen Blutun-
gen, mitunter frisches Blut im Stuhl, außer-
dem Menorhagien. 5 Jahre postoperativ erlitt
die Patientin eine schwere genitale Blutng.

Patientin 2 und 3 : Menorhagien

Patientin 4 : 2 Jahre postoperativ vaginale Blutung

Patientin 5 : 0, 5 Jahre postoperativ starke Genital-
blutungen

Patientin 6 : 3 Jahre postoperativ wurde eine Antikoagu-
lantienüberdosierung nachgewiesen: Epistaxis
Hämaturie, diffuse petechiale Blutungen und
Menorhagien

IX. Diskussion

731 Patienten wurden von 1959 bis Ende des Jahres 1979 an der herzchirurgischen Universitätsklinik München wegen eines isolierten Mitralklappenverschlusses operiert.

Ein zweiter operativer Eingriff an der Mitralklappe mußte bei 100 Patienten (13,6 %) und ein dritter Eingriff bei 13 Patienten (1,7 %) vorgenommen werden.

168 Patienten verstarben in der Zwischenzeit (Gesamtmortalität von 22,9 %).

Bei einmaliger Operation kann die Letalität mit 17,6 % angegeben werden. Bei der Zweitoperation erhöhte sich die Letalitätsquote geringfügig auf 26,1 %, bei der Drittoperation jedoch stieg sie excessiv auf 76,2 % an.

Bei Betrachtung dieser Zahlen muß berücksichtigt werden, daß viele Eingriffe in die Anfangszeit der Herzchirurgie fielen.

Eine Reoperation wurde bei 15,4 % der erstoperierten und bei 11,4 % der reoperierten Patienten nötig.

Der prothetische Klappenersatz war mit 45,3 % die am häufigsten bei der Erstoperation angewendete Operationsmethode, es folgen mit 36,5 % klappenerhaltende Operationen am geschlossenen Herzen und mit 18,2 % klappenerhaltende Operationen am offenen Herzen.

Reoperationen nach klappenerhaltenden Operationen am geschlossenen Herzen bei 267 Patienten :

Im Zeitraum von über 20 Jahren mußten 29 % unserer Patienten erneut operiert werden.

Tsuchioka et al. beobachteten, daß 93 % ihrer Patienten nach Dilatatorsprengung der stenosierten Mitralklappe und 73 % nach digitaler Kommissurotomie innerhalb von 13 Jahren keine Reoperation benötigten (32).

Aytac et al. beschreiben Restenosierungsraten von 23% bis 35% nach mitraler Kommissurotomie (1).

Bei den Zweiteingriffen hatte bei unseren Patienten der prothetische Klappenersatz den größten Anteil (71,8 %), gefolgt von klappenerhaltenden Eingriffen am geschlossenen (16,7 %) und am offenen Herzen (17, 5 %).

Tsuchioka und Mitarbeiter reoperierten ihre Patienten in über der Hälfte der Fälle mit offener Kommissurotomie.

Ein Klappenersatz wurde nur bei 10 % der Fälle vorgenommen (32).

Die zweite Operation wurde bei unseren Patienten nach einem durchschnittlichen Zeitintervall von 7,7 Jahren erforderlich.

Rothlin und Mitarbeiter fanden, daß signifikante Restenosierungen oder kombinierte Vitien, die eine erneute operative Behandlung nötig machen, nach durchschnittlich 10 Jahren auftreten (26). Stanley et al. beschreiben signifikante Restenosierungen nach durchschnittlich 5,4 Jahren (30). Dies entspricht in etwa den bei uns gefundenen Werten.

Die Gründe, die eine erneute Operation erforderlich machten, lagen bei 47,4 % der Patienten in der Ausbildung eines kombinierten Vitiums, 38,9 % hatten Stenoserezidive. Einen unbedeutenden Anteil haben Patienten mit frustraner Erstoperation (4,2 %) oder mit durch die Erstoperation entstandener traumatischer Insuffizienz (6,9 %), die in erster Linie auf die Unerfahrenheit der Anfangszeit zurückzuführen sein dürfte.

Eine ähnliche Verteilung der Ursachen, die zu einem zweiten operativen Eingriff führten, beschreiben Rothlin und Mitarbeiter: 152 von 702 Patienten, die eine klappenerhaltende Erstoperation hatten, wurden in den Jahren 1961 bis 1978 reoperiert: 119 Patienten wegen Rezidiv des Vitiums, 12 wegen Mißerfolg der Erstoperation, 4 wegen Endokarditis,

16 wegen eines zusätzlichen Vitiums und einer wegen eines Aortenaneurysmas (26).

Aytac et al. fanden in Übereinstimmung mit der Literatur, daß inadäquate chirurgische Korrektur die häufigste Ursache bei Rezidiven nach geschlossener Kommissurotomie, gefolgt von nebenher bestehender Mitralinsuffizienz und echtem rheumatischem Rückfall seien (1). Dies kann in unserem Krankengut nicht bestätigt werden.

Tsuchioka et al. geben als Hauptursachen für klappenchirurgische Zweiteingriffe fortgeschrittene Klappenerkrankung und schlechtes Gelingen der Erstoperation an (32).

Die operative oder Frühletalität des Zweiteingriffs lag bei unseren Patienten bei 15,3 %, die Spätletalität bei 8,33 %. Stanley und Mitarbeiter, die an 63 Patienten mit Mitralrestenosierungen eine Kommissurotomie vorgenommen hatten, gaben eine ähnliche operative Letalität von 8 % an (30).

Die Reoperationsrate nach digitalen Kommissurotomien bei 18 unserer Patienten lag mit 38,8 % höher als mit 26,9 % Zweitoperationen nach instrumentellen Kommissurotomien.

Tsuchioka et al. verweisen bei ihrem Patientengut auf ähnliche Reoperationsraten. Nach digitaler Kommissurotomie blieben in einem Beobachtungszeitraum von etwa 13 Jahren 73,4 % ihrer Patienten frei von Reoperationen (32).

Bei unseren Patienten wurden bei der Zweitoperation zu etwa gleichen Teilen instrumentelle Kommissurotomien und Klappenersatz angewendet. Durchschnittlich vergingen 10,43 Jahre zwischen Erst- und Reoperation. Nach instrumenteller Kommissurotomie betrug im Vergleich dazu dieser zeitliche Abstand nur 7,7 Jahre.

Etwas mehr als die Hälfte unserer Patienten (57,1 %) mußten wegen eines Stenoserezidivs, die andere Hälfte (47,8 %) wegen der Ausbildung eines kombinierten, verkalkten Vitiums erneut operiert werden. Ein ursächlicher Zusammenhang mit

einer schlecht ausgeführten Erstoperation konnte in keinem Fall gefundenen werden.

Reoperationen nach klappenerhaltenden Operationen am offenen Herzen bei 133 Patienten

Bei 16,5 % dieser Patientengruppe mußte eine erneute Operation vorgenommen werden. Verglichen mit der Reoperationsrate nach klappenerhaltenden Eingriffen am geschlossenen Herzen liegt hier die Zahl der Zweiteingriffe deutlich niedriger.

Bei 74 Patienten bestand die operative Maßnahme in einer Wooler Plastik. 21,6 % wurden nach einem durchschnittlichen Zeitintervall von 5,8 Jahren ein zweites Mal operiert.

Bei einem Großteil dieser Patienten wurde dann ein Klappenersatz durchgeführt (81,3 %). Nur bei 18,7 % bestand der Zweiteingriff erneut in einer Wooler Plastik.

Bei der Hälfte der Patienten erforderten Insuffizienzrezidive, bei 37,5 % die Ausbildung eines schweren kombinierten Vitiums, bei 12,5 % eine Nahtinsuffizienz der Wooler Plastik eine Wiederholung der Operation. Nur selten konnten rheumatische Rezidive als Ursache für erneute Insuffizienz und kombinierte Vitien nachgewiesen werden.

Helmig et al. sprechen bei Wooler Plastiken von 10 % Rezidiven und 10 % Versagen durch falsche Indikationsstellung (11).

Der zweite operative Eingriff nach Erstoperation mit Wooler Plastik hatte eine Frühletalität von 18,7 % und eine Spätletalität von 6,3 %.

13 Patienten erhielten eine Anuloplastik der Mitralklappe. Keiner von diesen Patienten mußte sich einer Reoperation unterziehen.

Helmig und Mitarbeiter erwarten von einer Anuloplastik mit

der von Carpentier 1968 eingeführten halbprothetischen Rekonstruktionsmethode, allerdings daß keine Spätrezidive auftreten, da Ausrisse und Ausweitung infolge nachträglicher Dilatation der Anuloplastik nicht möglich seien. Bei dieser Methode wird mit einem aus einem U- Profil gebogenen Edeldstahlring die Segelbasis gerafft. Durch gleichmäßige Kräfteverteilung seien Nahtausrisse nahezu unmöglich gemacht. Nach Endothelialisierung des Klappenrings kann auf Antikoagulantientherapie verzichtet werden, so daß keine Nachteile gegenüber den Anuloraphien entstehen. Bei unbefriedigenden Ergebnissen der Carpentier - Anuloplastik sei die Ursache bei Indikations- und technisch- operativen Fehlern zu suchen (11).

Carpentier und Dubost sprechen von einer Reoperationsrate unter 2 % und geringem thrombembolischen Risiko in Abwesenheit von Antikoagulantien (4).

Duran hatte mit Carpentier - Anuloplastiken ähnlich gute Ergebnisse. Nur einer von 134 Patienten mußte wegen Ringablösung erneut operiert werden. Der Patient hatte zuvor eine bakterielle Endokarditis durchgemacht (7).

Zweifellos ist aber eine Plastik mit Hilfe des Carpentier-rings nicht bei allen Patienten möglich.

Offene Kommissurotomien wurden bei 40 unserer Patienten durchgeführt. 12,5 % mußten sich einem erneuten operativen Eingriff unterziehen. 80 % erhielten dabei eine Kunstklappe.

Housmann et al. geben mit 16 % eine ähnliche Reoperationsrate nach offener Kommissurotomie an (12). Die Zweitoperation erfolgte bei unseren Patienten nach durchschnittlich 8,2 Jahren. Housman und Mitarbeiter geben ein ähnliches operationsfreies Intervall von 8 Jahren an. Auch bei ihren Patienten war bei dem zweiten operativen Eingriff bei fast allen Patienten ein Klappenersatz erforderlich gewesen (12).

Die Ursache der Reoperation lag bei einem unserer Patienten in der Ausbildung eines kombinierten Vitiums, ein Anderer hatte ein Stenoserezidiv. Bei zwei Patienten war eine operationsbedingte Insuffizienz entstanden und bei einem Patienten war die Erstoperation frustriert gewesen. Bei Housman et al. wurden alle Patienten wegen Restenosen zweitempiert (12).

Aytac und Mitarbeiter führten offene Kommissurotomien bei einem Kollektiv von 100 Patienten durch. Sie stellten fest, daß die Rate der Restenosierungen nach offener Kommissurotomie minimal sei. Fünf Jahre postoperativ sei noch kein einziger Rückfall bekannt geworden (1).

Die Technik einer kombinierten Operation: Kommissurotomie und Wooler Plastik wurde bei sechs unserer Patienten angewendet. Es mußte nur ein Zweiteingriff (Klappenersatz) 11 Jahre postoperativ vorgenommen werden, da sich ein kombiniertes Vitium ausgebildet hatte.

Bei unseren Patienten kann festgestellt werden, daß nach Operationen am geschlossenen Herzen eine Zweitoperation mindestens doppelt so häufig (26,9 % der instrumentellen Kommissurotomien und 38,8 % der digitalen Kommissurotomien) erforderlich geworden war als nach Operationen am offenen Herzen (12,5 % der Wooler Plastiken, 0 % der Anuloplastiken, 12,5 % der offenen Kommissurotomien und 16,6 % der kombinierten Operation: Kommissurotomie und Wooler Plastik).

Reoperationen nach Klappenersatz bei 331 Patienten

Nur 3,9 % der Patienten, die eine Kunstklappe erhalten hatten, mußten erneut operiert werden. Diese Reoperationsrate liegt viel niedriger als die nach klappenerhaltenden Opera-

tionen am geschlossenen (29,9 %) oder am offenen Herzen (16,5 %). Dieser Sachverhalt ist auch verständlich, da eben die gut implantierte Kunstklappe normale hämodynamische Verhältnisse schafft.

Bei Lee und Mitarbeitern mußten im Gegensatz dazu 7,8 % (15) und bei Rothlin et al. sogar 11,9 % der Patienten (26) nach Mitralklappenersatz zweitoperiert werden. Dragojevic und Mitarbeiter jedoch, geben mit 3,6 % eine Reoperationsrate an, die annähernd der unseren entspricht. (6).

Bei der Erstoperation wurde bei unseren Patienten am häufigsten die Starr - Edwards Kugelklappe (48,1 %) und die Björk - Shiley Kippdeckelprothese (36, 2 %) eingesetzt, gefolgt von Scheibenklappen von Starr - Edwards (6, 6 %), Kay - Shiley (4,4 %) und Beall (4 %) und außerdem Carpentier - Edwards Bioprothesen (4 %).

116 unserer Patienten erhielten eine Björk - Shiley Kippdeckelprothese. Mit drei Patienten (2,6 %) mußte nach einer durchschnittlichen Zeitspanne von zwei Jahren ein erneuter operativer Eingriff mit einer operativen Letalität von 33 % vorgenommen werden.

Bei allen drei Patienten verursachten Klappendysfunktionen die Zweitoperation. Der Öffnungs- und Schlußmechanismus der Kippdeckelprothese wurde bei zwei Patienten durch überschüssige Gewebeneubildung und bei einem dritten Patienten durch organisierte Thromben gestört, da es nicht möglich war bei diesem Patienten eine antikoagulierende Therapie durchzuführen.

In der Literatur fanden sich über Reoperationen nach Klappenersatz mit der Björk - Shiley Prothese folgende Angaben: Björk und Henze mußten bei 1,6 % ihrer Patienten während eines Beobachtungszeitraumes von 10 Jahren wegen eines periprosthetischen Lecks eine Zweitoperation vornehmen. Diese

Diese Zahl entspricht in etwa der Unseren von 2,6 % Reoperationen. In einer Gruppe von 1800 Patienten, denen Björk und Henze Björk - Shiley Prothesen implantiert hatten, wiesen 30 Patienten (1,7 %) thrombotische Einlagerungen im Bereich der Kunstklappe auf (2).

Walter und Mitarbeiter beobachteten 361 Patienten, denen eine Björk - Shiley Prothese eingesetzt worden war, acht Jahre lang. Neun ihrer Patienten mußten sich einer Notreoperation unterziehen. Der Zweiteingriff wurde bei sechs ihrer Patienten wegen akuter Thrombosierung der Kunstklappe mit einer operativen Letalität von 33 % und bei drei Patienten wegen eines akuten paravalvulären Lecks mit einer operativen Letalität von 20 % vorgenommen (33). Auch bei uns war einer der drei reoperierten Patienten postoperativ verstorben.

Egloff et al. setzten bei 151 Patienten die Björk - Shiley Kippdeckelprothese ein. Sieben ihrer Patienten wiesen ein paravalvuläres Leck auf (4, 6 %), vier Patienten erlitten eine Prothesenendokarditis (2,7 %) und bei einem Patienten löste sich die Klappenscheibe ab (0,6 %) (8).

Lee und Mitarbeiter berichten, daß bei einem von elf Patienten mit der Björk - Shiley Klappenprothese eine erneute Operation wegen paravalvulärer Regurgitation vorgenommen werden mußte (15).

Übereinstimmend entsprechen die in der Literatur angegebenen Reoperationsraten in etwa der Unseren. Die Gründe für eine Erneuerung der Kunstklappe lagen bei uns jedoch ausschließlich bei Klappenobstruktionen. Paravalvuläre Lecks waren jedoch nicht ursächlich beteiligt.

154 unserer Patienten erhielten eine Starr - Edwards Kugelklappe. Nur zwei Patienten (1,3 %) mußten nach einem durchschnittlichen Zeitintervall von 8,5 Jahren zum zweiten Mal operiert werden. Kein Patient verstarb nach diesem Zweitein-

griff.

Ursachen für eine Reoperation waren: einmal ein paravalvuläres Leck, das noch zusätzlich mit einem Prothesendefekt verbunden war und das andere Mal hatte eine Endokarditis lenta eine schwere Klappendysfunktion verursacht. Der Silastikball schloß den Klappenring nicht mehr vollständig, da das Ostium an der Klappenbasis allseitig durch dicke, fibrotische Auflagerungen eingeengt war.

Schoevarchts und Mitarbeiter implantierten bei 230 Patienten eine Starr - Edwards Kugelklappe Modell 6120. Sie beobachteten keinen Fall von Klappendysfunktion (29).

Bonchek et al. verwendeten bei 150 Patienten die Starr - Edwards Kugelklappe Modell 6310 und 6320. Auch sie konnten keinen Fall von mechanischer Dysfunktion nachweisen. Mit 2,67 % liegt ihre Reoperationsrate nur gering über der Unseren von 1,3 %. Ein erneuter operativer Eingriff wurde bei vier ihrer Patienten wegen Endokarditis, Stenosierung der Kunstklappe durch organisierte Thromben und eines peribasilären Lecks erforderlich (3).

Ein wesentlich höhere Häufigkeit paravalvulärer Lecks beschreiben Ross und Johnson. Sie fanden bei 13,5 % ihrer Patienten paravalvuläre Nahtinsuffizienzen (24).

Lee und Mitarbeiter mußten einen ihrer 23 Patienten mit Starr-Edwards Kugelklappe erneut wegen eines paravalvulären Lecks operieren (15).

Rubin et al. setzten bei 46 Patienten die SE Kugelklappe Modell 6000 ein. Vier dieser Patienten erlitten eine Klappenablösung, zwei eine bakterielle Endokarditis und bei drei Patienten mußte ein paravalvuläres Leck repariert werden. Eine andere Gruppe, die Modell 6320 erhalten hatte, zeigte keine derartigen klappenbedingten Komplikationen (27).

Auch bei unseren Patienten zeigte die Starr - Edwards Kugelklappe durch ihre niedrige Reoperationsrate von 1,3 % einen sehr guten Operationserfolg.

Die Starr - Edwards Scheibenprothese (low - profile Modell) wurde 21 unserer Patienten eingesetzt. Vier von ihnen (19,5 %) mußten sich nach einer durchschnittlichen Zeitspanne von 2,2 Jahren einer zweiten Operation unterziehen. Die Reoperation wies eine Frühletalität von 25 % und keine Spätletalität auf.

Bei zwei Patienten erforderte ein paravalvuläres Leck, bei einem Patienten zwei paravalvuläre Lecks und bei einem vierten Patienten die Thrombosierung der Kunstklappe verbunden mit zwei paravalvulären Nahtdehiszenzen die erneute Operation.

Dalichau und Mitarbeiter stellten bei 5,1 % ihrer Patienten einen Prothesenausriß des Starr - Edwards low - profile Modells fest, fanden jedoch in keinem Fall einen mechanischen Prothesendefekt. Sie beschreiben diese Kunstklappe als nicht anfällig für mechanische Defekte (5). Auch bei unseren Patienten wurden keine durch Schäden an der Kunstklappe bedingten Dysfunktionen gefunden. Die Häufigkeit paravalvulärer Lecks war allerdings mit 19,5 % höher als bei Dalichau et al.

Bei 13 unserer Patienten war die Implantation einer Carpentier - Edwards Bioprothese vorgenommen worden. Bei keinem Patienten war ein zweiter Eingriff nötig geworden.

Swedberg und Mitarbeiter, die die Carpentier - Edwards Bioprothese bei 24 Patienten verwendet hatten, mußten zwei ihrer Patienten (8 %) wegen paravalvulärer Lecks reoperieren. Weiterhin berichten sie, daß sich weder mechanische Malfunktionen der Bioprothese noch thrombembolische Komplikationen (die Antikoagulantientherapie wurde drei Monate postoperativ eingestellt) ereignet hätten (31).

Auch von den 13 Patienten, die Beall Mitralprothesen erhalten hatten, mußte keiner erneut operiert werden. Allerdings hatten wir eine größere Hämolyse bei der Beall Prothese fest-

gestellt, was ein Grund war, sie nicht mehr anzuwenden. Andere Erfahrungen mit der Beall Scheibenklappe machten Rossi und Mitarbeiter. Bei sechs von 100 Patienten beobachteten sie paravalvuläre Lecks (zwei wurden reoperiert) und bei zwei Patienten eine Varianz der Klappenscheibe (25).

Fernandez et al. beschreiben bei zwei ihrer 209 Patienten nach Beall - Mitralklappenersatz eine Thrombosierung der Kunstklappe und bei drei Patienten paravalvuläre Lecks. Mechanische Malfunktionen jedoch beobachteten sie nicht (10).

Bei 2 % der Patienten von Rioux et al. war ein erneuter operativer Eingriff wegen abnormer Abnutzung der Klappenscheibe der Beall Mitralthrombose notwendig geworden (22).

14 unserer Patienten erhielten eine Kay - Shiley Scheibenklappe. Nach einem durchschnittlichen zeitlichen Abstand von 5,5 Jahren mußten zwei Patienten (14,3 %) zweitoperiert werden. Kein Patient verstarb postoperativ.

Bei einem unserer Patienten war eine Nahtinsuffizienz der Kunstklappe entstanden. Bei einem anderen Patienten hatte sich auf Grund einer Beschädigung an der Silikon - Kautschuk Scheibe eine Klappendysfunktion entwickelt.

Rubin und Mitarbeiter implantierten 39 Patienten die Kay-Shiley Klappenprothese. Auch bei ihnen wies diese Kunstklappe eine hohe Komplikationsrate auf: bei drei Patienten löste sich die Kay - Shiley Klappenprothese ab, zwei hatten eine bakterielle Endokarditis und bei drei Patienten entstand eine Klappendysfunktion (27).

Lee und Mitarbeiter mußten bei 9,1 % ihrer Patienten nach Kay - Shiley Klappenersatz einen erneuten operativen Eingriff vornehmen (15).

Kay beobachtete bei 2 % seiner Patienten, daß wegen überschießender fibröser Gewebewucherungen Klappendysfunktionen

entstanden waren (13).

Wellons und Mitarbeiter kamen zu dem Schluß, daß die Kay-Shiley Prothese mit einer höheren Anzahl von thrombembolischen Ereignissen und höherer Spätmortalität behaftet sei als andere gegenwärtig verfügbaren Klappenprothesen (34).

Bei unseren Patienten lag die Reoperationsrate am niedrigsten nach Klappenersatz mit Carpentier - Edwards Bioprothesen und Beall Scheibenklappen mit je 0 %. Allerdings wurde die Beall Prothese wegen ihrer größeren Hämolyse nicht mehr angewendet. Auch bei Björk - Shiley Kippdeckelprothesen und Starr - Edwards Kugelklappen liegt die Anzahl der Zweiteoperationen mit 2,6 % und 1,3 % noch sehr niedrig. Eine hohe Zahl von Zweiteingriffen ergaben sich für Starr - Edwards Scheibenklappen mit 19,5 % und Kay - Shiley Scheibenklappen mit 14,3 %.

Rothlin et al. stellten fest, daß die Häufigkeit von Reoperationen nach klappenerhaltenden Operationen und nach Klappenersatz mit einer biologischen Prothese höher ist als nach Implantation einer mechanischen Prothese. Als Ursache dafür nennen sie die fortschreitende Verschlechterung der Funktion rekonstruktiv behandelter Mitralklappen und der Bioprothesen im Laufe der Jahre. Bei den von ihnen prognostisch besser bewerteten mechanischen Herzklappen war das paravalvuläre Leck die häufigste Indikation zum erneuten operativen Eingriff. Sie weisen außerdem darauf hin, daß bakterielle Endokarditiden eine ernste Komplikation der Herzklappenchirurgie bleiben und besonders diejenigen Patienten bedrohen, die eine mechanische Herzklappe erhalten hatten (26).

Auch bei unseren Patienten wurden im Hinblick auf erneute operative Eingriffe nach mechanischem Klappenersatz bessere Ergebnisse erzielt, als nach klappenerhaltenden Operationen. Wenn das auch für den Klappenersatz mit Kay - Shiley und Starr - Edwards Scheibenklappen nicht bestätigt werden kann.

Die biologischen Kunstklappen sind dagegen besser zu beurteilen (keine Reoperationen).

Lee und Mitarbeiter beschreiben ihre Erfahrungen mit differenten Klappenprothesen in folgender Weise: Patienten mit Kugelklappenprothesen (von Starr - Edwards und Smeloff - Cutter) hatten höhere Langzeitüberlebensraten als Patienten mit Kay - Shiley, Björk - Shiley und Wada - Cutter Prothesen. Die höhere Mortalitätsrate bei Patienten mit Scheibenklappenprothesen bringen sie mit dem gehäuften Auftreten von Thrombosen, mechanischen Malfunktionen und thromboembolischen Komplikationen in Verbindung (15).

Zusammenfassend, ohne Rücksicht auf Art der Klappenprothese, hatten fünf unserer Patienten nach Implantation einer Kunstklappe eine Prothesendysfunktion, die fast immer durch eine Störung der Klappenmechanik, sei es auf Grund von Gewebewucherungen oder Thrombosen, hingegen nur selten wegen Schäden am Klappenapparat selbst, bedingt war. Ebenfalls fünf Patienten, von denen einer zusätzlich noch eine Thrombose im Bereich der Kunstklappe hatte, wiesen paravalvuläre Lecks auf. Bei einem weiteren Patienten war Prothese defekt geworden, es bestand außerdem noch ein paravalvuläres Leck. Paravalvuläre Nahtinsuffizienzen ereigneten sich bei unseren Patienten mit einer Häufigkeit von 1,51 %. Pellegrini et al. hatten sogar 7,4 % prothetische Lecks nach Klappenersatz bei ihren Patienten gefunden (19).

Bei unseren Patienten waren paravalvuläre Lecks und Klappendysfunktionen zu etwa gleichen Teilen ursächlich an der Reoperation beteiligt.

Ein deutliches Übergewicht prothetischer Lecks als Grund für die operative Reintervention fand sich nicht nur bei Rothlin et al. (26), sondern auch bei Dragojevic und Mitarbeitern. 2,4 % ihrer Patienten mußten wegen paravalvulärer Lecks, 1 % wegen Endokarditis und nur 0,4 % wegen Prothesenmalfunktion zweitoperiert werden. Sie kamen zu dem Schluß, daß die Reope-

ration an der Mitralklappe mit einem doppelt so hohen operativen Risiko wie die Erstoperation behaftet sei. Die operative Mortalität betrug bei ihnen 22,7 % (6).

Rodewald und Mitarbeiter geben die Frühletalität des Zweiteingriffs mit 6,3 % an (23).

Unsere Patienten wurden nach Mitralklappenersatz nach durchschnittlich drei Jahren erneut operativ behandelt. Bei Rodewald et al. war dieses Zeitintervall wesentlich länger (23).

Drittoperationen bei 13 Patienten

An 13 der 113 reoperierten Patienten mußte ein dritter operativer Eingriff vorgenommen werden (9,77 %).

Rodewald et al. operierten ebenfalls 9 % der zweitoperierten Patienten ein drittes Mal (23), was damit unseren Ergebnissen entspricht.

8 der 13 Patienten, deren Zweitoperation in einer geschlossenen Kommissurotomie bestand, wurden durchschnittlich nach 7,9 Jahren ein drittes Mal operiert.

Die Indikationen zum Dritteingriff waren denen zur Zweitoperation ähnlich: je 50 % der Patienten entwickelten Stenoserezidive oder bildeten ein kombiniertes Vitium aus. Wurde die geschlossene Kommissurotomie jedoch als Erstoperation angewendet, mußten sich nur 26,9 % der Patienten einem erneuten Eingriff unterziehen. Wurde sie jedoch als Zweitoperation angewendet, erhöhte sich diese Zahl um mehr als das Doppelte auf 61,5 %.

Die Frühletalität der Drittoperation belief sich sogar auf 71,4 % und die Spätletalität auf 28,6 %.

4 unserer Patienten hatten als zweiten operativen Eingriff eine offene Kommissurotomie. Ein Patient mußte 18 Jahre danach wegen eines erneut aufgetretenen kombinierten Vitiums wiederum operativ behandelt werden.

Patienten, bei denen erst ein Mal eine offene Kommissurotomie

durchgeführt worden war, hatten nur ein halb so großes Risiko (12,5 %), sich ein weiteres Mal einem operativen Eingriff unterziehen zu müssen.

Von den 8 Patienten, die mit einer Wooler Plastik zweitooperiert worden waren, wurde ein Patient wegen eines schweren Insuffizienzrezidivs nach zwei Jahren ein drittes Mal operiert (12,5 %). Patienten bei denen die Wooler Plastik beim ersten operativen Eingriff angewandt worden war, wiesen mit 21,6 % eine doppelt so hohe Reoperationsrate auf. Dies läßt darauf schließen, daß es wenig sinnvoll ist, nach einer Wooler Plastik erneut eine plastische Rekonstruktion vorzunehmen. Ein sofortiger Klappenersatz erscheint hier sinnvoller.

Eine Starr - Edwards Kugelklappenprothese wurde 36 Patienten beim Zweiteingriff implantiert. Ein Patient (2,8 %) wurde nach einem Jahr wegen eines paravalvulären Lecks und eines Klappenringdefekts erneut operiert. Wurde die Starr - Edwards Kugelklappe hingegen beim Ersteingriff an der Mitralklappe verwendet, lag das Reoperationsrisiko mit 1,3 % nur etwa bei der Hälfte.

Einer der 27 Patienten (4 %), die mit einer Björk - Shiley Kippdeckelprothese zweitooperiert worden waren, mußte sich nach zwei Jahren wiederum einem operativen Eingriff unterziehen. Der Öffnungs - und Schlußmechanismus der Kunstklappe funktionierte wegen akuter Klappenobstruktion nicht mehr. Bei der Erstoperation mit der Björk - Shiley Mitralklappe lag die Reoperationsrate bei nur 2,6 %.

Nach Starr - Edwards Bioprothesenimplantation bei fünf Patienten mußte bei einem Patienten (20 %) drei Wochen postoperativ ein Dritteingriff vorgenommen werden, da ein para-

valvuläres Leck entstanden war. Nach der Erstoperation mit einer Bioprothese war bei keinem Patienten ein erneuter operativer Eingriff nötig gewesen.

Rothlin und Mitarbeiter stellten fest, daß besonders die Patienten einen Dritteingriff benötigen, die eine klappenerhaltende Zweitoperation hatten (26).

Diese Aussage trifft auch auf unser Patientengut zu: Nach geschlossener Kommissurotomie als Zweitoperation lag die Reoperationsrate bei 61,5 %, nach offener Kommissurotomie bei 25 %, nach Wooler Plastiken bei 12,5 %, nach Klappenersatz mit verschiedenen Kunstklappen jedoch nur bei 2,8 %, 4 % und 20 %.

Das Risiko eines erneuten operativen Eingriffs erhöhte sich bei fast allen Operationsmethoden von der Erst - zur Zweitoperation um mehr als das Doppelte.

Embolien

Bei den 113 Zweitoperierten, die in der Mehrzahl eine Kunstklappe erhalten hatten, belief sich die Gesamthäufigkeit von Embolien auf 18,5 %.

Pellegrini und Mitarbeiter beschreiben nach Klappenersatz eine der unseren ähnliche Embolierate von 16,8 % (19).

Niedrigere Embolieraten finden sich in der Literatur elektiv nach Klappenersatz mit der Beall Prothese: 8,4 % bei Rossi et al. (25), 9,6 % bei Fernandez et al. (10), 12 % bei Rioux und Mitarbeiter (22) und 5 % bei Salomon et al. (28).

Nach Klappenersatz mit der Starr - Edwards Kugelklappe fanden Ross und Mitarbeiter 16,2 % embolische Ereignisse (24). Kay hingegen beschrieb nur 7 % Embolien nach Implantation seiner Kunstklappe (13).

Bei unseren Patienten ereigneten sich pro Patientenjahr

0,02 Embolien. Vergleichszahlen dazu, die den unseren entsprechen, bieten Bonchek et al. mit 0,03 Embolien / Patient-jahr nach Klappenersatz mit der Starr - Edwards Kugelklappe (3) und Björk und Henze mit 0,03 Embolien / Patient-jahr nach Klappenersatz mit der Björk - Shiley Kippdeckelprothese (2).

Moggio und Mitarbeiter testeten bei 183 Patienten nach Implantation einer Starr - Edwards Kugelklappe verschiedene Methoden der Antikoagulation: bei Patienten, die mit Cumarinderivaten antikoaguliert waren, ergab sich eine Emboliehäufigkeit von 4 % (1,2 Embolien / 100 Patient-jahre). Patienten, die Aspirin erhalten hatten, wiesen 7 % Embolien (2,6 Embolien / 100 Patient-jahre) auf und die Patienten, denen Persantin verabreicht worden war, erlitten zu 43 % Embolien (10 Embolien / 100 Patient-jahre). Nicht antikoagulierte Patienten zeigten eine Embolierate von 16 % (4 Embolien / 100 Patient-jahre) (18).

Auch bei unseren Patienten zeigte sich in Abwesenheit einer antikoagulierenden Therapie eine deutlich höhere Emboliehäufigkeit: diejenigen unserer Patienten, die unter Antikoagulantientherapie standen, erlitten nach dem ersten in 0 % und nach dem zweiten operativen Eingriff in 2,6 % der Fälle embolische Ereignisse. Bei Patienten, die keine antikoagulierende Behandlung erhalten hatten, ereigneten sich bei 14 % nach der Erstoperation und bei 7 % nach der Zweitoperation Embolien. Es kann daher ein klarer Unterschied in der Emboliehäufigkeit bei antikoagulierten und nicht antikoagulierten Patienten festgestellt werden.

Rubin und Mitarbeiter untersuchten die Häufigkeit systemischer Embolien nach Implantation verschiedener Kunstklappen : Am besten schnitt die Beall Mitralklappe mit 3,1 Embolien / 1000 Patient-monate ab. Dann folgte die Starr - Edwards Kugelklappe mit 4,3 Embolien / 1000 Patient-monate. Die Kay - Shiley Prothese hatte die höchste Embolierate

mit 13,7 / 1000 Patientenmonate (27).

Die meisten unserer Patienten hatten Embolien cerebraler Natur (62 %). Nur 20 % erlitten eine Lungenembolie.

Tricuspidalvitien

Bei 45,2 % der 113 reoperierten Patienten konnte zusätzlich noch ein Vitium der Tricuspidalklappe gefunden werden. Bei der Zweitoperation an der Mitralklappe wurden 11 der 32 vorhandenen Tricuspidalvitien (34,2 %) operativ angegangen. Bei der Drittoperation wurden drei der 18 Tricuspidalvitien, die noch bestanden, operativ behandelt. Fast alle Tricuspidalvitien, die noch zusätzlich zu dem Mitraltitium bestanden, waren relativer und nicht organischer Natur gewesen.

Pellegrini et al. stellten bei 20 % ihrer Patienten mit Mitralklappenersatz eine begleitende Tricuspidalinsuffizienz fest. Über die Hälfte dieser Patienten wurden von ihnen mit einer Anuloplastik behandelt (19).

Lee und Mitarbeiter beschreiben bei 8,5 % ihrer Patienten (15) und Rossi et al. bei 6 % begleitende Tricuspidalvitien (25).

Blutungskomplikationen

Blutungskomplikationen, die durch die Antikoagulantientherapie bedingt wurden, traten in unserem Krankengut bei sechs der 113 reoperierten Patienten (5,3 %) auf. Alle sechs Patienten waren weiblich und hatten diese Vorkommnisse erst nach dem zweiten operativen Eingriff. Alle sechs Patientinnen neigten zu Metro - und Menorrhagien. Bei einer Patientin wurden zusätzlich Epistaxis, gingivale Blutungen und mitunter frisches Blut im Stuhl festgestellt. Eine zweite Patientin wies gehäufte Epistaxis, Hämaturie und petechi-

ale Blutungen auf. Bei dieser Patientin konnte eine Überdosierung von Antikoagulantien nachgewiesen werden.

Ähnliche Zahlen für das Blutungsrisiko nach Antikoagulation werden von Dalichau et al. mit 2,5 % (5), von Lepley und Mitarbeitern mit 6,4 % (16); von Pellegrini et al. mit 2 % (19) und von Bonchek und Mitarbeitern mit 5 % (3) angegeben.

Bei Lepley et al. waren die Blutungskomplikationen folgendermaßen verteilt: 8 Patienten wiesen Blutungen im Harntrakt, 5 muskuloskelettale und 5 gastrointestinale Blutungen auf. Ein Patient hatte ein subdurales Hämatom, ein Anderer wurde wegen intraokulärer Blutungen blind. 8 weitere Patienten litten unter wiederholter ernsthafter Epistaxis (16). Gynäkologische Blutungen traten bei Lepley's Patienten im Vergleich zu unseren gar nicht auf. Insgesamt jedoch waren die Blutungskomplikationen seiner Patienten schwerwiegenderer Natur als die unserer Patienten.

Bonchek und Mitarbeiter geben für Blutungen ihrer Patienten folgende Lokalisationen an: Zwei Mal gastrointestinale Blutungen, ein Mal eine subarachnoidale Hämorrhagie, ein Mal Menorhagien, ein Mal ein Beinhämatom und ein Mal Hämaturie (3).

Radegran und Jyrälä untersuchten die Häufigkeit von Blutungskomplikationen nach invasiven kardiologischen Untersuchungen bei antikoagulierten Patienten mit künstlichen Herzklappen. Nach Herzkatheterisation und Angiographie wurden 50 antikoagulierte Patienten mit einer Kontrollgruppe von 50 nicht antikoagulierten Patienten verglichen. Bei der ersten Gruppe gab es sechs, wenn auch ernsthaftere Blutungskomplikationen, bei der zweiten Gruppe waren es fünf. Sie folgern daraus, daß mit der antikoagulierenden Therapie bei Patienten mit künstlichen Herzklappen auch dann fortgefahren werden sollte, wenn sie sich postoperativ invasiven kardiologischen Untersuchungen unterziehen müssen (21).

Abschließend kann gesagt werden, daß die Ursachen für Reoperationen nach Mitralklappenoperation von der Operationsmethode abhängig sind, die bei dem ersten operativen Eingriff angewendet wurde.

Bei klappenerhaltenden Operationen am geschlossenen Herzen (digitale und instrumentelle Kommissurotomien) zeigten sich die höchsten Reoperationsraten. Die meisten Zweiteingriffe wurden wegen fortschreitender rheumatischer Prozesse, die erneute Stenosen oder kombinierte Vitien, oft in Verbindung mit ausgeprägten Verkalkungen der Mitralklappe, hervorriefen, erforderlich. Einige Rezidive wurden auch durch die Unerfahrenheit in der Anfangszeit der Klappenchirurgie begünstigt.

Bei operativen Maßnahmen am offenen Herzen war auf lange Sicht gesehen, die Rezidivquote geringer. Wooler Plastik, offene Kommissurotomie und Anuloplastik ermöglichen effektivere Korrekturmaßnahmen der insuffizienten Klappenfunktion. Dennoch griffen auch hier rheumatische Rezidive die Mitralklappe bei einem Teil unserer Patienten derart an, daß erneut Stenosen oder Insuffizienzen auftraten. Nur selten erforderte eine Nahtinsuffizienz nach einer Wooler Plastik einen zweiten operativen Eingriff.

Die weitaus niedrigste Reoperationsrate ergab sich beim Ersatz der Mitralklappe durch eine Kunstklappe. Die besten Operationsergebnisse fanden sich bei Carpentier - Edwards Bioprothesen und Beall Scheibenklappen. Bei den Bioprothesen ist aber zu beachten, daß sie noch nicht so lange und in geringerer Anzahl wie die mechanischen Kunstklappen verwendet wurden. Entsprechend liegen über ihre Haltbarkeit noch keine den mechanischen Prothesen vergleichbaren Erfahrungswerte vor. Bei der Beall Klappe ist zu erwähnen, daß sie bei uns nicht mehr verwendet wird, da sie ein höheres Maß an Hämolyse wie andere Kunstklappen aufwies. Die Starr - Edwards Kugelprothese und die Björk - Shiley Kippdeckelprothese, die den mit Abstand

meisten unserer Patienten implantiert worden waren, zeigten ebenfalls eine geringe Anzahl von Zweitoperationen. Die weit höchsten Reoperationsraten wurden bei Starr - Edwards Scheibenklappen und Kay - Shiley Prothesen gefunden. Sie wurden allerdings seltener wie die beiden vorher genannten Kunstklappen verwendet. Zu etwa gleichen Teilen verursachten paravalvuläre Lecks und Klappenobstruktionen, die auf Grund von Gewebewucherungen oder thrombotischen Auflagerungen die Dysfunktion der Klappenprothese hervorgerufen hatten, einen erneuten operativen Eingriff. Defekte an der Kunstklappe spielten für die Malfunktion der Prothese bei unseren Patienten nur eine untergeordnete Rolle.

Literaturverzeichnis

1. Aytac, A., Saylam, A., Yurdakul, Y., I. Coskun:
Open mitral commissurotomies. J. Cardiovasc. Surg. 19:
267 - 270
2. Björk, V., O., A. Henze: Ten years experience with the
Björk-Shiley tilting disc valve. J. Thorac. Cardiovasc.
Surg. 78: 331 -340 (Sept. 1979)
3. Bonchek, L., J., Anderson, R., P., A. Starr: Mitral valve
replacement with cloth-covered composite-seat prostheses.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 67: 93 - 105 (Jan. 1974)
4. Carpentier, A., Ch. Dubost: Reconstructive Surgery
of the mitral valve. (International Symposium on the
mitral valve) J. Cardiovasc. Surg. 17: 304 (1976)
5. Dalichau, H., Waertel, G., Borst, H., G., Oelert, H.,
Dragojevic, D., Walter, P., G. Hempelmann: Spätergeb-
nisse nach Mitralklappenersatz unter Verwendung des
"Low-profile" Modells von Starr-Edwards. Thoraxchir. 22:
622 -626 (1974)
6. Dragojevic, D., Papagiannakis, N., Oelert, H., H., G.,
Borst: Zweiteingriff nach Herzklappenersatz. (Herbst-
tagung der Deutschen Gesellschaft für Kreislaufforschung.
Köln Okt. 1979) Zeitschrift für Kardiologie Band 68,
Heft 9: 638 (1979)
7. C., M., G. Duran: Conservative surgery: Personal ex-
perience with mitral annuloplasties. (International
Symposium on the mitral valve) J. Cardiovasc. Surg. 17:
303 (1976)
8. Egloff, L., Rothlin, M., Turina, M., Kraysenbühl, Ch.,
Kugelmeier, J., A. Senning: Isolated mitral valve re-
placement with the Björk-Shiley tilting disc prosthesis
Thorac. Cardiovasc. Surg. 27: 223 -226 (1979). Georg
Thieme Verlag Stuttg.

9. Ellis, H., W., Jr.: Surgery for acquired mitral valve disease. W. B. Saunders Company: 3 - 45 (1967)
10. Fernandez, J., Morse, D., Spagna, P., Lemole, G., Gooch, A., V. Maranhao: Results of mitral valve replacement with the Beall prosthesis in 209 patients. J. Thorac. Cardio-vasc. Surg. 71 : 218 - 224 (Feb. 1976)
11. Helmig, L., Reidemeister, J., Gleichmann, U., Hager, W., K. A. Rosenkranz: Carpentier- Anuloplastik in Mitralposition. Thoraxchir. 23:484 - 488 (1975)
12. Housman, L., Bonchek, L., Lambert, L., Grunkemeier, G., A. Starr: Prognosis of Patients after open mitral commissurotomy. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 73: 742 -745 (Mai 1977)
13. E., B. Kay: Thromboembolism on the mitral valve prothesis. Ann. Thorac. Surg. 18: 110 - 121 (Aug. 1974)
14. Klinner, W., E. Kreuzer: Die Bedeutung der Diagnostik für die Entwicklung der Herzchirurgie. Werner Fritsch Verlag München: 393 - 402 (1978)
15. Lee, S., J., Lees, G., Callaghan, J., C., Couves C., Sterns L., P., E. Roussall: Early and late complications of single mitral valve replacement. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 67: 920 - 925 (1974)
16. Lepley, D., Flemma, R., Mullen, D., C., Singh, H., S. Chakravarty: Late evaluation of patients undergoing valve replacement with the Björk- Shiley Prosthesis Ann. Thorac. Surg. 24: 131 - 140 (Aug. 1977)
17. Michel, D., W. Klinner: Der Patient mit der Künstlichen Herzklappe. Perimed- Fachbuchverlagsgesellschaft Beiträge zur Kardiologie: Band 17 (1981)
18. Moggio, R., A., Hammond, G., L., Stansel, H., C., W., W., L. Glenn: Incidence of emboli with cloth- covered Starr- Edwards valve without anticoagulation and with varying forms of anticoagulation. J. Thorac. Cardio-vasc. Surg. 75: 296 - 299 (Feb. 1978)

19. Pellegrini, A., Marcazzan, E., Peronace, B., de Gasperis, C., Gardini, V., G. Mombelloni: Ten years experience in heart valve replacement with artificial prosthesis: Immediate and long-term results in 1812 cases. *J. Cardiovasc. Surg.* 16: 612 - 625 (1975)
20. Fribram, B., O.: die operative Behandlung der Mitralstenose. *Arch. Klin. Chir.* 142: 458 - 465 (1926)
21. Radegran, K., A. Jyrälä: Bleeding complications following invasive cardiac studies in anticoagulated patients with artificial heart valves. *Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 13 : 107 - 109 (1979)
22. Rioux, C., Neveux, J., V., Hazan, E., Dequirot, A., J. Mathey: Follow-up of 100 cases with mitral or mitral tricuspidal Beall prosthesis. (International Symposium on the Mitral valve). *J. Cardiovasc. Surg.* 17: 300 (1976)
23. Rodewald, G., Guntau, J., Bantea, C., Krebber, H., J., Rödiger, W., V. Tilsner: The risk of reoperation in acquired valvular heart disease. Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Kreislaufforschung-Köln Okt. 1979
24. Ross, J., K., D., C. Johnson: Mitral valve replacement with homograft, fascia lata and prosthetic valves: A long term assessment of valve function. *J. Cardiovasc. Surg.* 15: 242 - 248 (1974)
25. Rossi, N., P., Kongtahworn, C., J., L. Ehrenhaft. Single valve replacement with the Beall mitral prosthesis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 67: 83 - 91 (Jan. 1974)
26. Rothlin, M., E., Egloff, L., Kugelmeier, J., Turina, M., A. Senning: Reoperations after valvular heart surgery: Indications and late results. Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Kreislaufforschung-Köln Okt. 1979
27. Rubin, J., W., Ellison, R., G., Moore, V., Harp, R., J., W., S. Hitch: Twelve-year experience with mitral valve replacement. *Ann. Thorac. Surg.* 19: 659 -669 (Juni 1975)

28. Salomon, N., W., Steele P., P., B., C. Paton: Thrombo-embolism after Beall valve replacement of the mitral valve. *Ann. Thorac. Surg.* 19: 33 -39 (Jan. 1975)
29. Schoevaerdt, J., C., Jaumin, P., Poulot, R., Chaland, Ch., H., G., L. Grunkemeier: Twelve year results with a caged-ball mitral prosthesis. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 27: 45 - 47 (1979). Georg Thieme Verlag Stuttgart
30. Stanley, J., Perianayagam, J., W., Abraham, K., A., Jairaj, P., S., Krishnaswami, S., Sukumar, I., P., G. Cherian: Restenosis of the mitral valve: Surgical considerations and results of operation. *Ann. Thorac. Surg.* 25: 316 - 322 (Apr. 1978)
31. Swedberg, J., Larsson, St., Roberts, D., G. Südow: Our experience with the Carpentier-Edwards Bioprosthesis. *Scand. J. Thorac Cardiovasc. Surg.* 13: 33 - 36 (1979)
32. Tsuchioka, H., Hiramatsu, H., Shimizu, T., Murase, M., M. Tanaka: Standardization of parameters in follow-up study after mitral commissurotomy. *J. Cardiovasc. Surg.* 20: 127 - 134 (1979)
33. Walter, P., Schwarz, F., Scheld, H., F., W. Hehrlein: Eight years of experience with the Björk-Shiley tilting disc valve prosthesis in 833 patients. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 27: 178 - 186 (1979). Georg Thieme Verlag Stuttgart.
34. Wellons, H. A., Jr., Strauch, R., S., Nolan, S., P., W., H. Muller, Jr. : Isolated Mitral valve replacement with the Kay- Shiley - disc valve. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 70: 862 - 867 (Nov. 1975)

Zusammenfassung

In den Jahren 1959 bis Ende 1979 wurden an der herzchirurgischen Universitätsklinik München 731 Patienten wegen eines isolierten Mitralvitiums operativ behandelt. Ein zweiter operativer Eingriff mußte bei 100 Patienten (13,7 %) und ein dritter Eingriff bei 13 Patienten (1,8 %) vorgenommen werden. 22,9 % dieser Patienten verstarben zwischenzeitlich.

Je nach Operationsmethode wurden Häufigkeit, Ursachen, durchschnittlicher zeitlicher Abstand zur Erstoperation, sowie Früh- und Spätletalität der Reoperation untersucht.

1. Klappenerhaltende Operationen am geschlossenen Herzen wurden bei 267 Patienten ausgeführt und hatten mit 29 % die höchste Reoperationsrate. Sie teilen sich auf in:
 - a) instrumentelle Kommissurotomien bei 249 Patienten: 26,9 % Reoperationen nach durchschnittlich 7,7 Jahren. Ursachen: bei 47,2 % Ausbildung kombinierter Vitien, bei 38,8 % Stenoserezidive, bei 4,2 % frustrane Erstoperation und bei 6,9 % Klappeninsuffizienz, die durch die Erstoperation verursacht war. Die Frühletalität der Reoperation betrug 15,3 %, die Spätletalität 8,3 %.
 - b) digitale Kommissurotomien bei 18 Patienten: 38,8 % Reoperationen nach 10,4 Jahren. Ursachen 57,1 % Stenoserezidive, 42,9 % Ausbildung eines kombinierten, verkalkten Vitiums. Die Frühletalität des Zweiteingriffs kann mit 14,3 % angegeben werden.
2. Niedriger lag die Reoperationsrate mit 16 % nach klappenerhaltenden Operationen am offenen Herzen bei 133 Patienten. Folgende rekonstruktive Operationsmethoden wurden angewendet:
 - a) Wooler Plastiken bei 74 Patienten: 21,6 % Reoperationen nach durchschnittlich 5,8 Jahren. Ursachen: 50 % Insuffizienzrezidive, 37,5 % Ausbildung eines schweren kombinierten Vitiums und bei 12,5 % Nahtinsuffizienz der Wooler Plastik. Die Frühletalität der Reoperation betrug 18,7 % und die Spätletalität 6,3 %.
 - b) Anuloplastiken bei 13 Patienten : kein erneuter operativer Eingriff.
 - c) offene Kommissurotomien bei 40 Patienten: 12,5 % Reoperationen nach 6,8 Jahren. Ursachen: 40 % operationsbedingte Insuffizienzen, 20 % frustrane Erstoperationen, 20 % Ausbildung eines

kombinierten Vitiums und 20 % Stenoserezidive. Früh- und Spätletalität können mit je 20 % angegeben werden.

- d) Kommissurotomie und Wooler Plastik bei 6 Patienten: ein Patient wurde nach elf Jahren wegen Ausbildung eines schweren, kombinierten Vitiums reoperiert.
3. Der prothetische Klappenersatz bei 331 Patienten war die am häufigsten angewendete Operationsmethode und wies mit 3,9 % die absolut niedrigste Reoperationsrate auf. Folgende Kunstklappen wurden verwendet:
- a) 13 Carpentier - Edwards Bioprothesen und
- b) 13 Beall Scheibenklappen wiesen keine Reoperationen auf.
- c) 154 Starr - Edwards Kugelprothesen: 1,3 % Reoperationen nach durchschnittlich 8,5 Jahren. Ursachen: bei einem Patienten ein paravalvuläres Leck und ein zusätzlicher Defekt der Kunstklappe, bei einem anderen Patienten Klappendysfunktion und Endokarditis lenta. Kein Patient verstarb.
- d) 116 Björk - Shiley Kippdeckelprothesen: 2,6 % Reoperationen nach 2 Jahren. Ursachen: bei drei Patienten Dysfunktion der Kunstklappe. Die Frühletalität betrug 33 %.
- e) 14 Kay - Shiley Klappen: 14,3 % Reoperationen nach 5,5 Jahren. Ursachen: bei einem Patienten Nahtinsuffizienz der Kunstklappe und bei einem anderen Patienten Klappendysfunktion (Beschädigung der Silikon- Kautschuk Scheibe). Kein Patient verstarb.
- f) 21 Starr - Edwards Scheibenklappen: 19,5 % Reoperationen nach 2,2 Jahren. Ursachen: bei vier Patienten paravalvuläre Lecks. Bei einem Patienten wurde zusätzlich eine Thrombosierung der Kunstklappe gefunden. Die Frühletalität betrug 25 %.

Die Gruppe der 113 Patienten, an denen Reoperationen vorgenommen worden waren, wurden außerdem noch untersucht auf:

- 1) Embolien: Die Embolierate betrug 18,5 % oder 0,02 Embolien / Patientenjahr. 62 % der embolischen Ereignisse waren cerebraler Natur und 20 % Lungenembolien.
- 2) Tricuspidalvitien : 45,2 % dieser Patienten wiesen ein zusätzliches Tricuspidalvitium auf.
- 3) Blutungskomplikationen : Bei 5,3 % der Patienten ereigneten sich überwiegend Metro- und Menorhagien, seltener Blutungen nasopharyngealer oder gastrointestinaler Natur.

LEBENS LAUF

PETRA SYBILLE FISCHER

Geboren: am 3.8.1956 in München

Wohnhaft: 8 München 60

Weinbergerstr. 61

Eltern: Prof. Dr. Rudolf Fischer

Frau Erika Fischer, geb. Koppisch

Schulen:

Volksschule: 1.9.1962 bis 17.7.1963

Volksschule München am
Bayernplatz

1.9.1963 bis 19.7.1966

Volksschule München an
der Institutstr.4

Gymnasium: 1.9.1966 bis 21.6.1975

Elsa Brandström - Gym-
nasium München

Abschluß 21.6.1975 mit der Allgemeinen
Hochschulreife.

Studium: Wintersemester 1975/76 bis einschließ-
lich Wintersemester 1981/82

Studium der Humanmedizin an der Ludwigs-
Maximilians- Universität München

Ärztliche Prüfung vollständig abgelegt
am 4.5.1982 in München

München, den 22.6.1982

